Firmato digitalmente da:
Del Furia Luca
Firmato il 22/05/2025 15:10
Seriale Certificato: 3958964
Valido dal 28/10/2024 al 28/10/2027
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Comune di Bornasco

Provincia di Pavia

Regione Lombardia

Cliente

Microsoft

Oggetto

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN DATACENTER IN COMUNE DI BORNASCO - INSTALLAZIONE DI GRUPPI ELETTROGENI DI EMERGENZA DI POTENZA COMPLESSIVA SUPERIORE A 150 MWt

---

Titolo elaborato

Istanza di Valutazione di Impatto Ambientale

Survey biodiversità - Report conclusivo

DIEFFE AMBIENTE
Consulenza e ingegneria
Via G. B. Pergolesi, 8 – 20124 Milano
Tel. 02 70005491 – Fax 02 70009022
E_mail: info@dfambiente.it
Web: www.dfambiente.it

Ing. LUCA DEL FURIA
Albo dell'ordine degli ingegneri della provincia al numero 18300

PROFESSIONISTI RESPONSABILI DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ordine dei Biologi della Lombardia
Dott. Claudia Boeris Clemen
N. Iscrizione AA_055991

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
1	30.09.2024	Prima emissione	CBC	MVS	LDF

INDICE

1 PREMESSA 4
1.1 INTRODUZIONE 4
1.2 STRUTTURA DEL DOCUMENTO 5
2 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO 6
2.1 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO 6
2.2 BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO 11
2.3 IL SOGGETTO PROPONENTE 12
2.4 MOTIVAZIONI DELL'OPERA 12
3 FAUNA 14
3.1 MATERIALI E METODI 14
3.1.1 DEFINIZIONE DELL'AREA DI STUDIO 14
3.1.2 QUADRO CONOSCITIVO - INQUADRAMENTO FAUNISTICO DELL'AREA DI STUDIO 14
3.1.2.1 AVIFAUNA 18
3.1.2.2 ERPETOFAUNA 22
3.1.2.3 MAMMIFERI 23
3.1.2.4 PESCI 24
3.1.2.5 INVERTEBRATI 25
3.1.3 I TAXA OGGETTO DI INDAGINE 28
3.1.4 LE METODOLOGIE DI CAMPIONAMENTO 29
3.1.4.1 AVIFAUNA 30
3.1.4.2 ERPETOFAUNA 31
3.1.4.3 CHIROTTERI 32
3.1.4.4 PESCI 34
3.1.4.5 INVERTEBRATI 36
3.2 RISULTATI 37
3.2.1 AVIFAUNA 37
3.2.2 ANFIBI E RETTILI 42
3.2.3 CHIROTTERI 44
3.2.4 PESCI 47
3.2.4.1 BOR_01. Derivazione del cavo Lorini (lato nord) 47
3.2.4.2 BOR_02. Cavo Fossogallino 50
3.2.4.3 BOR_03 Derivazione del cavo Lorini (lato est) 52
3.2.4.4 BOR_04 Cavo Lorini 53
3.2.5 INVERTEBRATI 54
3.3 DISCUSSIONE DEI RISULTATI E CONSIDERAZIONI FINALI 58
3.3.1 AVIFAUNA 58
3.3.2 ERPETOFAUNA 59

3.3.3 CHIROTTERI ... *59*
3.3.4 PESCI ... *60*
3.3.4.1 Stato delle comunità ittiche ... *60*
3.3.4.2 Indicazioni gestionali per il cavo Fossogallino ... *60*
3.3.5 INVERTEBRATI ... *60*

4 VEGETAZIONE ... 62

4.1 MATERIALI E METODI ... 62

4.1.1 DEFINIZIONE DELL'AREA DI STUDIO ... *62*
4.1.2 METODOLOGIA ... *62*

4.2 RISULTATI ... 64

4.2.1 ANALISI DEL MATERIALE BIBLIOGRAFICO ... *64*
4.2.1.1 Inquadramento generale ... *64*
4.2.1.2 Vegetazione potenziale ... *65*
4.2.1.3 Uso del suolo (DUSAF 7) ... *68*
4.2.1.4 Carta forestale ... *69*
4.2.2 DESCRIZIONE DELLA VEGETAZIONE REALE ... *69*
4.2.2.1 Tabella dei rilievi di campo ... *70*
4.2.2.1 Carta della vegetazione reale ... *72*
4.2.2.2 Formazioni igrofile ripariali ... *72*
4.2.2.3 Incolto erbaceo ... *78*
4.2.2.4 Fascia boscata degradata ... *79*

4.3 DISCUSSIONE DEI RISULTATI E CONSIDERAZIONI FINALI ... 80

5 INDICAZIONI PER LA DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE ... 82

5.1 SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE ... 82

5.2 SPOSTAMENTO DEL CAVO FOSSOGALLINO ... 82

6 INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE ... 84

6.1 PREMESSA E OBIETTIVI ... 84

6.1.1 FAUNA ... *84*
6.1.2 VEGETAZIONE ... *85*

6.2 PARAMETRI, INDICATORI E METODICHE ... 85

6.2.1 FAUNA ... *85*
6.2.2 VEGETAZIONE ... *87*

6.3 FREQUENZA E TEMPISTICHE ... 88

6.3.1 MONITORAGGIO ANTE OPERAM ... *88*
6.3.1.1 Fauna ... *88*
6.3.1.2 Vegetazione ... *89*
6.3.2 MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA ... *89*
6.3.2.1 Fauna ... *89*
6.3.2.2 Vegetazione ... *89*
6.3.3 MONITORAGGIO POST OPERAM ... *89*

6.3.3.1 Fauna *89*
6.3.3.2 Vegetazione *90*
6.4 CRITERI DI SCELTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO 90
6.4.1 FAUNA *90*
6.4.1 VEGETAZIONE *93*
6.5 QUADRO SINOTTICO 94
6.5.1 VEGETAZIONE *97*
7 BIBLIOGRAFIA 99

ELABORATI CARTOGRAFICI

CARTA DELLA VEGETAZIONE RILEVATA

1 PREMESSA

1.1 INTRODUZIONE

La presente relazione è stata redatta nell'ambito del Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale, ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. n.152/2006, relativo al progetto riguardante l'installazione di gruppi elettrogeni di emergenza, di potenza complessiva superiore a 150 MWt, a servizio di un nuovo Data Center (DC) da realizzarsi in Comune di Bornasco (PV), per dare riscontro alle specifiche richieste di integrazione formulate dalle seguenti Autorità:

- Regione Lombardia (Prot. MASE REGISTRO UFFICIALE.ENTRATA.0072634.17-04-2024);
- Provincia di Pavia (Prot. MASE 0059508 del 28/03/2024)

I gruppi elettrogeni costituiscono, di fatto, opera "secondaria" connessa al progetto principale costituito, appunto, dalla costruzione del Data Center, intervento non compreso nelle categorie d'opera di cui agli Allegati II, II-bis, III e IV alla Parte II del D. Lgs. 152/2006, da parte del proponente Microsoft 4825 Italy S.r.l., finalizzato alla fornitura di servizi *clouds* come server, risorse di archiviazione, database, rete, software, analisi e intelligence, i quali offrono innovazione tecnologica rapida, risorse flessibili ed economie di scala. Il progetto sarà realizzato in 2 fasi: la prima denominata MIL05, prevede la costruzione del Data Center contenuto nell'edificio sud, la seconda denominata MIL06 prevede il completamento del centro con la realizzazione dell'edificio a nord.

Nel caso specifico, la Regione Lombardia raccomanda di riformulare il quadro conoscitivo e l'analisi della connettività ecologica su vasta scala considerando le aree protette regionali presenti nel contesto territoriale di riferimento, in particolare Parco Agricolo Sud Milano e Parco Lombardo della Valle del Ticino.

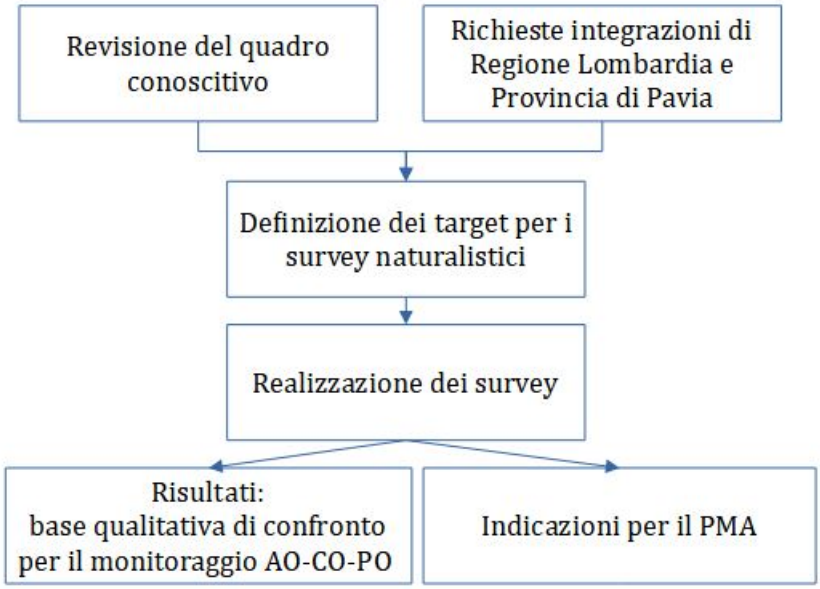
Sempre la Regione ha richiesto la predisposizione di una cartografia a scala adeguata delle cenosi presenti, al fine di poter analizzare in maniera più puntuale le interferenze con le opere in progetto e di poter definire la localizzazione dei punti di monitoraggio. A questo proposito viene richiesto di prevedere il monitoraggio (sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio) delle specie alloctone vegetali, oltre che delle opere a verde.

La Provincia, ritiene necessaria una verifica preventiva delle presenze faunistiche di ambiente acquatico (anfibi, rettili, pesci), per valutare eventuali interventi di recupero e messa in sicurezza della fauna autoctona eventualmente coinvolta dai lavori, in riferimento allo spostamento del Cavo Fossogallino, oltre delle specie di interesse comunitario, compresa l'avifauna i chirotteri.

Le risultanze del quadro conoscitivo, effettuate a scala vasta, sono state utilizzate per definire le principali biocenosi verso i quali indirizzare i *survey* condotti tra metà giugno e inizio settembre del 2024.

A loro volta, i risultati di tali *survey* sono stati presi in considerazione per definire le priorità di cui tenere conto nel corso dei monitoraggi in corso d'opera e *post operam* finalizzati a valutare eventuali impatti dell'opera sulle biocenosi presenti.

Nella figura seguente è illustrato graficamente il flusso di lavoro sopra esposto.



1.2 STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Nel dettaglio la presente relazione si articola nel seguente modo:

- **Cap. 2**: Descrizione sintetica del progetto;
- **Cap. 3**: Inquadramento faunistico generale del territorio attraversato dall'opera, attraverso un sopralluogo finalizzato alla raccolta di dati faunistici, con tecniche speditive non standardizzate, con la finalità di ottenere un primo riscontro relativo alle specie di elevato interesse conservazionistico effettivamente o potenzialmente presenti, nelle diverse tipologie ambientali presenti;
- **Cap. 4**: Caratterizzazione della flora e della vegetazione attraverso dei rilievi che consentiranno di evidenziare l'eventuale presenza di specie floristiche di interesse conservazionistico. Sulla base del materiale disponibile e dei risultati dei rilievi su campo è stato possibile elaborare la Carta della vegetazione reale (par. 4.2.2);
- **Cap. 5**: Indicazioni per la definizione degli interventi di mitigazione;
- **Cap. 6**: Identificazione di un Piano di Monitoraggio Ambientale da effettuarsi durante le fasi ante operam, corso d'opera e post operam.

2 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

2.1 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'area di intervento è situata nel Comune di Bornasco (Provincia di Pavia), a sud ovest del centro abitato, in prossimità della SP 205 e non lontano dalla cittadina di Zeccone, individuata al Foglio n. 14 del catasto terreni del comune di Bornasco, con le particelle n. 31, 32, 370 e 372. Il sito, corrispondente all'ambito di trasformazione produttiva denominato ATP1 del PGT del Comune di Bornasco, si presenta privo di edificazioni ed è stato adibito, fino a qualche anno fa, a seminativo semplice. L'ambito ATP1 si inserisce in un territorio a carattere prevalentemente agricolo con presenza di numerosi i canali e le rogge, utilizzati prevalentemente per l'irrigazione, che attraversano i campi circostanti (ad uso seminativo semplice e risaia). Alcune specie arboreo/arbustive come robinia, pioppo e farnia crescono lungo i canali, creando le cosiddette formazioni ripariali. In contrasto con questo contesto agricolo, l'area a sud del sito è caratterizzata dalla presenza della zona industriale/produttiva di Fornace Pelli, mentre in direzione nordovest e nordest, entro un raggio rispettivamente pari a 200 m e 450 m di distanza si identificano alcuni edifici residenziali (frazioni dei Comuni di Zeccone e Bornasco).

Figura 2-1 – Localizzazione del sito e inquadramento dell'area (il sito è evidenziato in rosso)

Le figure seguenti mostrano alcune foto dell'area di intervento (sopralluogo eseguito il 17 novembre 2020).

Figura 2-2 – Punti di scatto delle foto

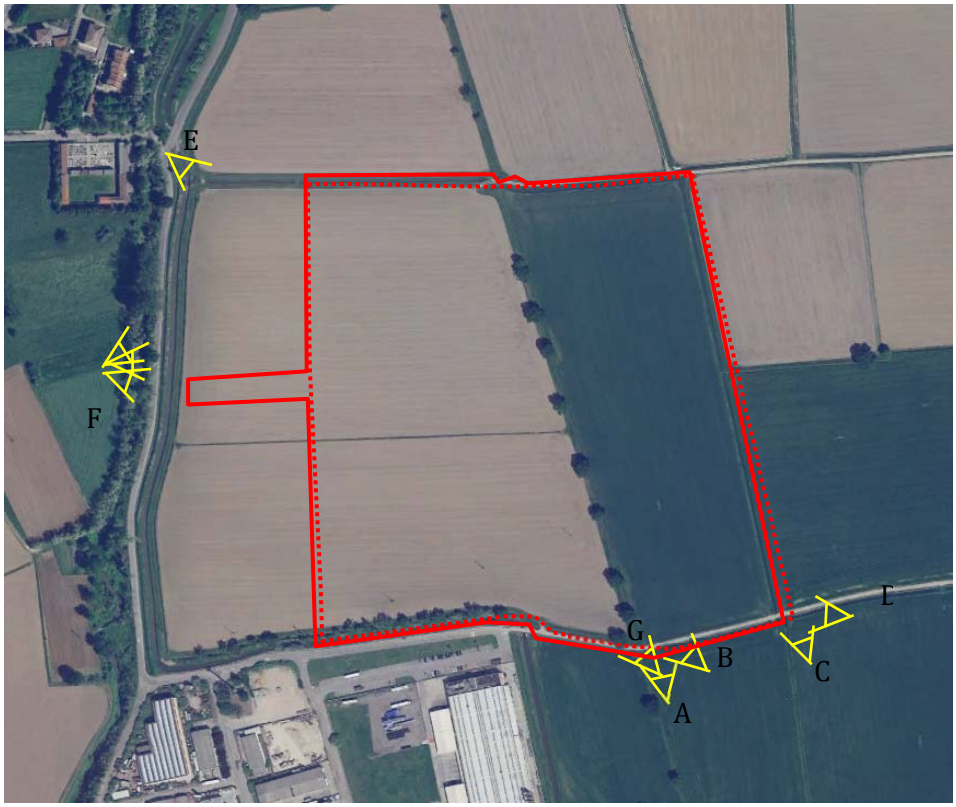


Figura 2-3 – Punto di scatto A: cavo Fossogallino

Figura 2-4 – Punto di scatto B: alberi lungo il cavo Fossogallino

Figura 2-5 – Punto di scatto C: fosso non identificato che scorre lungo il lato est del sito

Figura 2-6 – Punto di scatto D: panoramica dall'angolo sud-est del sito

Figura 2-7 – Punto di scatto E: panoramica da nord-ovest (sulla destra il cavo Marocco)

Figura 2-8 - Punto di scatto G: panoramica dal cavo Fossogallino

Figura 2-9 - Punto di scatto F: panoramica dal lato ovest

La superficie catastale complessiva della proprietà è pari a 165.351 m².

Figura 2-10 – Estratto di mappa – Foglio n° 14 del comune di Bornasco

2.2 BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Per l'area interessata dal progetto è in corso di approvazione un Piano Attuativo (PA) conforme al Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Bornasco, la cui istanza è stata depositata da Microsoft 4825 Italy S.r.l. (attuale proprietaria dell'area) al medesimo Comune in data 16 maggio 2022 (prot. 2341). Il PA conforme al PGT prevede la realizzazione di un campus di Data Center composto da 2 edifici principali, oltre alle installazioni accessorie. Il Campus sarà realizzato in 2 fasi: la **prima denominata MIL05** (per la quale è già stata svolta una procedura di verifica di assoggettabilità a VIA conclusasi con l'esclusione dalla VIA), prevede la costruzione del Data Center contenuto nell'edificio sud, la **seconda denominata MIL06**, **oggetto della presente Procedura di VIA**, prevede il completamento del centro con la realizzazione dell'edificio a nord.

Il progetto MIL06 prevede la realizzazione di:

- Edificio contenente le sale server;
- Area Amministrativa e aree carico/scarico e deposito;
- Aree Esterne Pavimentate.

L'area di sviluppo dell'intero Data Center, di proprietà del Proponente, occupa una superficie catastale complessiva pari a 165.351 m^2.

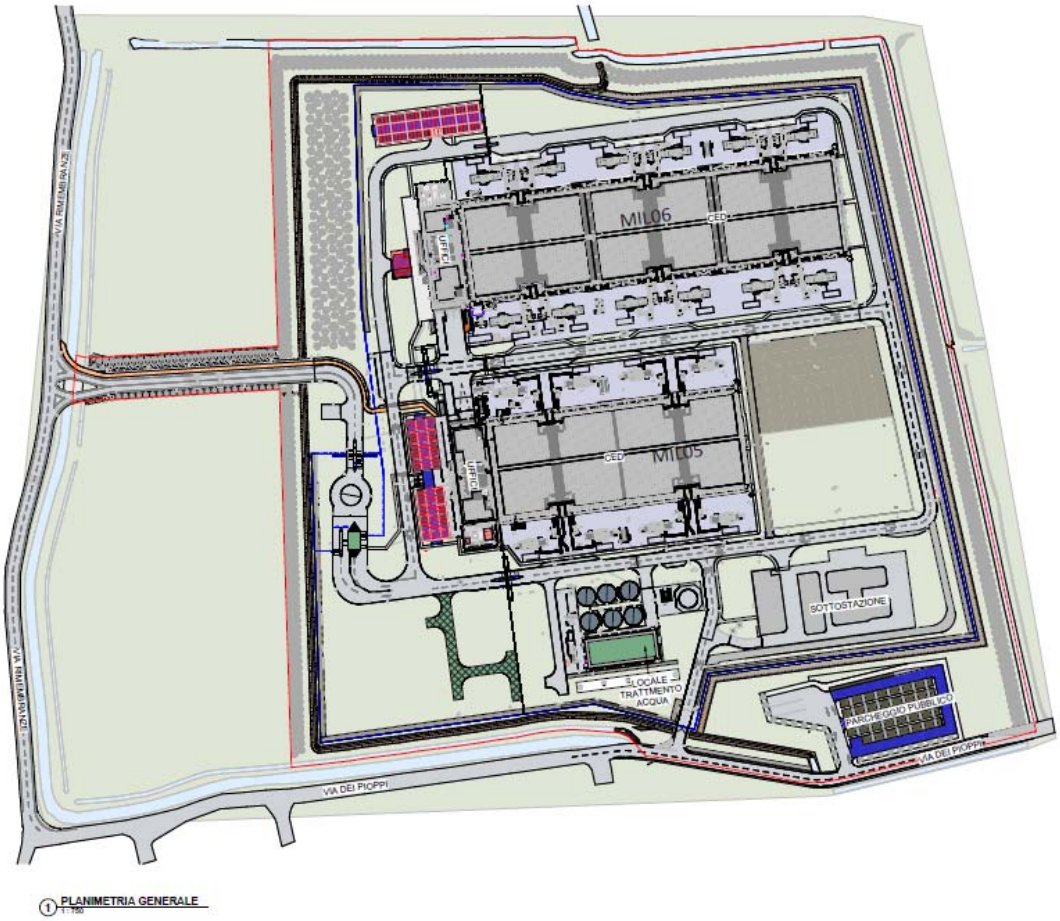
La continuità dei servizi nel lotto sarà garantita da alimentazione elettrica della rete nazionale attraverso una sottostazione elettrica e tramite auto-generazione a servizio delle aree amministrative, effettuata da pannelli fotovoltaici collocati in copertura. In caso di mancanza dell'energia elettrica, l'energia sarà fornita da una batteria di generatori di emergenza a servizio delle sale server, degli uffici e del sistema di trattamento acque.

Il Data Center sarà dotato di un sistema di climatizzazione aree server/aree tecniche dedicato e totalmente autonomo.

La durata complessiva dei lavori per MIL06 sarà di circa 27 mesi e i lavori inizieranno circa 12 mesi dopo l'inizio dei lavori di costruzione di MIL05. Ciò significa che le lavorazioni relative al progetto MIL06 cominceranno solo dopo la conclusione delle principali attività costruttive dell'intero sito e dell'edificio MIL05 e durante le attività di costruzione di MIL06 saranno in corso le attività di allestimento interno dell'edificio MIL05. La costruzione del progetto prevede la presenza in cantiere di un numero di lavoratori fino a 350 unità.

Si rimanda al successivo capitolo 3.1 per una descrizione dimensionale e funzionale del progetto.

Figura 2-11 – Layout complessivo del sito



2.3 IL SOGGETTO PROPONENTE

Il soggetto proponente è MICROSOFT 4825 Italy SRL con Sede Legale a Milano, C.F. e P. IVA11340110961 in qualità di proprietaria dell'area.

2.4 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

A livello generale, la tipologia di intervento rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione nazionale e regionale nell'ambito del Piano Nazionale di Resistenza e Resilienza (PNRR) e risponde ai seguenti obiettivi:

- sostenere il sistema produttivo del Paese, rafforzando il tasso di innovazione del tessuto industriale;

- incentivare gli investimenti per lo sviluppo e l'applicazione di tecnologie di frontiera essenziali per competere nei mercati globali (come *Internet of Things*, robotica, intelligenza artificiale, *blockchain*, *cloud computing*, *edge computing*, *high-performance computing*);
- la digitalizzazione della Pubblica Amministrazione e rafforzamento delle competenze digitali.

Inoltre, il rafforzamento della digitalizzazione e la spinta all'innovazione supporteranno in maniera sinergica lo sviluppo di altri settori e aree di intervento come la strategia nazionale sull'Istruzione, la ricerca e la Sanità.

Nello specifico, come anticipato in premessa, per l'area interessata dal progetto è in corso di approvazione un Piano Attuativo (PA) conforme al PGT comunale, la cui istanza è stata depositata da Microsoft 4825 Italy S.r.l. al Comune di Bornasco in data 16 maggio 2022 (prot. 2341). Il PA prevede la realizzazione di un campus di Data Center composto da 2 edifici principali oltre alle installazioni accessorie. Il PA sarà attuato in 2 fasi: la prima, denominata MIL05, prevede la costruzione del Data Center contenuto nell'edificio sud, la seconda denominata MIL06 prevede il completamento del centro con la realizzazione dell'edificio a nord.

Il progetto MIL06 costituisce, pertanto, il completamento dello sviluppo dell'ambito di trasformazione produttiva denominato ATP1 del PGT del Comune di Bornasco rispetto alla prima fase, MIL05, che è già stato sottoposto a Procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA conclusa con Decreto di esclusione dalla procedura di VIA (Prot. MASE_VA_DEC_2023-0000335).

3 FAUNA

Per quanto riguarda l'impostazione degli approfondimenti sulle componenti faunistiche rispetto a quanto analizzato nell'ambito dello SIA, sono stati presi in considerazione, come anticipato in premessa, i contenuti delle richieste di integrazioni trasmesse da Provincia di Pavia (REGISTRO UFFICIALE.ENTRATA.0059508.28-03-2024) e Regione Lombardia (REGISTRO UFFICIALE.ENTRATA.0072634.17-04-2024).

In particolare, la Regione Lombardia raccomanda di riformulare il quadro conoscitivo e l'analisi della connettività ecologica su vasta scala considerando le aree protette regionali presenti nel contesto territoriale di riferimento, in particolare Parco Agricolo Sud Milano e Parco Lombardo della Valle del Ticino. Sempre la Regione, in relazione alla definizione del quadro conoscitivo della componente faunistica, richiamando la dgr 5565/2016, ricorda la necessità di effettuare un primo approfondimento basato sull'esame della bibliografia esistente (fonti accreditate come ad es.: pubblicazioni scientifiche, banca dati Osservatorio Regionale Biodiversità).

Allo stesso modo la Provincia, ritiene necessaria una verifica preventiva delle presenze faunistiche di ambiente acquatico (anfibi, rettili, pesci), per valutare eventuali interventi di recupero e messa in sicurezza della fauna autoctona eventualmente coinvolta dai lavori, in riferimento allo spostamento del Cavo Fossogallino, oltre delle specie di interesse comunitario, compresa l'avifauna i chirotteri.

Le risultanze del quadro conoscitivo, in ottemperanza alle richieste di integrazione di cui sopra, sono state utilizzate per definire una lista di gruppi faunistici verso i quali indirizzare i *survey* faunistici condotti tra metà giugno e inizio settembre del 2024.

A loro volta, i risultati di tali *survey* sono stati presi in considerazione per definire le priorità di cui tenere conto nel corso dei monitoraggi finalizzati a valutare eventuali impatti dell'opera sulle comunità animali esistenti.

3.1 MATERIALI E METODI

3.1.1 DEFINIZIONE DELL'AREA DI STUDIO

L'area di studio vasta oggetto degli approfondimenti faunistici è stata definita sulla base delle indicazioni di Regione Lombardia che, richiamando ancora una volta la dgr 2265/2016, indica il riferimento spaziale nel quale effettuare questa analisi, corrispondente ad un buffer di 1 km intorno alle opere previste. All'interno di questa zona sono stati effettuati campionamenti speditivi diffusi per la caratterizzazione faunistica a scala vasta. L'area oggetto di intervento è stata inoltre indagata in maniera più approfondita al fine di individuare la presenza di particolari rilevanze dal punto di vista faunistico.

3.1.2 QUADRO CONOSCITIVO - INQUADRAMENTO FAUNISTICO DELL'AREA DI STUDIO

Come precedentemente menzionato, Regione Lombardia ha indicato la necessità di riformulare il quadro conoscitivo e l'analisi della connettività ecologica su vasta scala considerando le aree protette regionali presenti nel contesto territoriale di riferimento, in particolare Parco Agricolo Sud Milano e Parco Lombardo della Valle del Ticino e ricercando informazioni presenti all'interno di "fonti accreditate".

L'area di studio, sebbene collocata in ambiente prevalentemente agricolo e al di fuori della rete delle aree protette regionali, si trova in un contesto territoriale al quale è stata attribuita una certa rilevanza dagli strumenti di valutazione della qualità e dell'importanza ecologica del territorio regionale. L'area di progetto si trova innanzitutto all'interno di un elemento di primo livello della Rete Ecologica Regionale (RER) identificato anche come area prioritaria per la biodiversità (Area 30: risaie, fontanili e garzaie del Pavese e del Milanese). A poca distanza dall'area di progetto, parzialmente all'interno del buffer di 1 km di distanza, segnatamente nella porzione meridionale

dello stesso, scorre un corridoio primario della RER, lungo il quale è presente un varco da mantenere e allo stesso tempo da deframmentare, in corrispondenza della Strada Provinciale 205.

All'interno di questo corridoio sono situate le Riserve Naturali, ZPS/ZSC "Garzaia di Porta Chiossa" e "Garzaia della Carola". La prima si trova a 1,7 km di distanza in direzione sud dall'area di progetto, la seconda a 3,3 km in direzione sud-est.

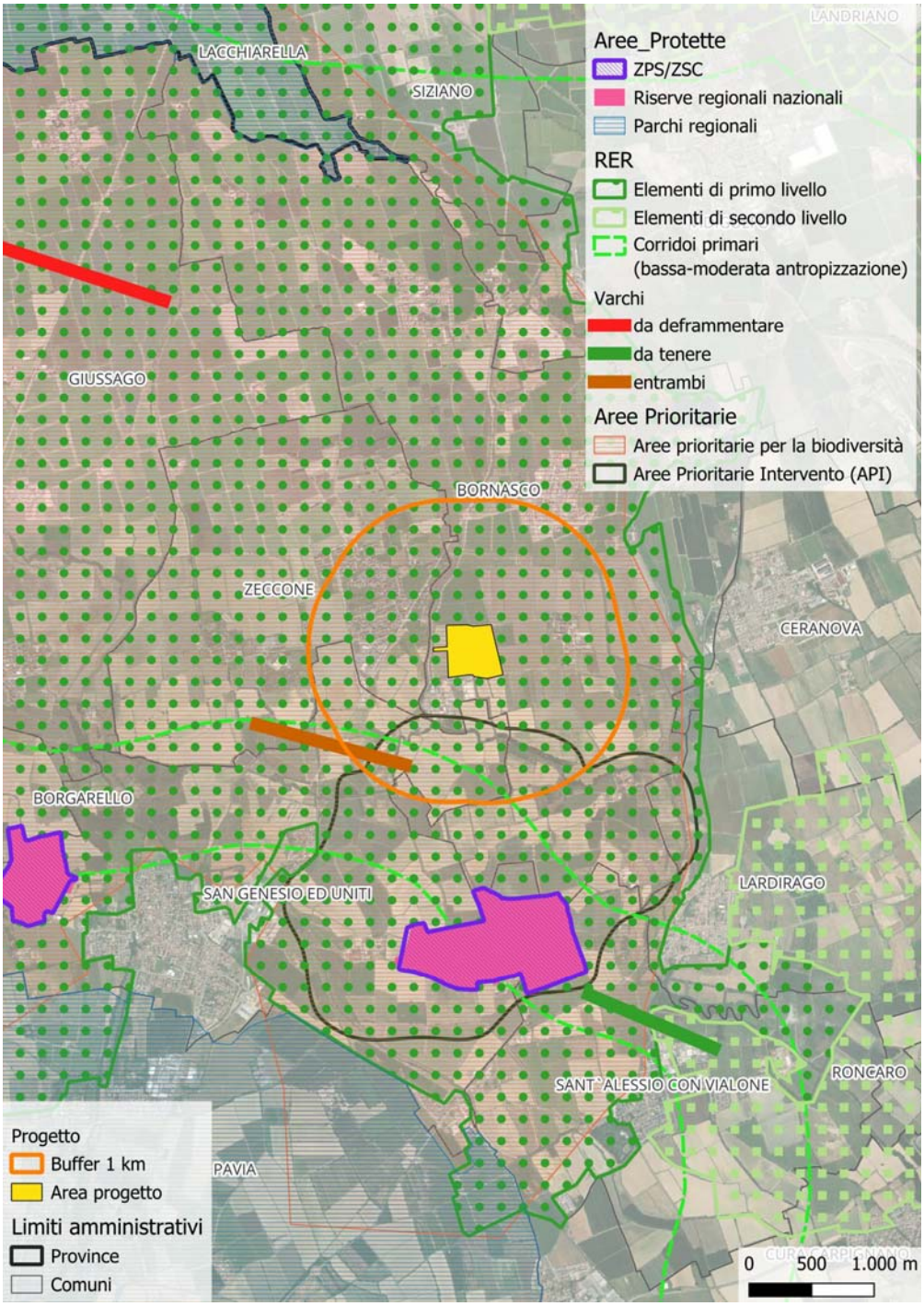
Il contesto vasto si completa con la presenza dei parchi regionali. Il Parco Lombardo della Valle del Ticino si trova a sud-est a una distanza di circa 3 km dove sono presenti le aree agricole del comune di Pavia. A nord, invece, ad una distanza di 3,7 km è presente il Parco Agricolo Sud Milano, con una propaggine del comune di Lacchiarella e della Provincia di Milano.

Se è vero che l'inquadramento territoriale dell'area vasta deve tenere conto della presenza di queste aree protette, è anche vero che, soprattutto nel caso del Parco Lombardo della Valle del Ticino, l'area protetta ha un'estensione molto vasta e comprende tipologie ambientali anche molto differenti, di cui la maggior parte non sono presenti nell'area di indagine. La Valle del Ticino è, infatti, l'area naturale più vasta e meglio conservata della Pianura Padana e ne racchiude gran parte della diversità ambientale faunistica e floristica. Esso si sviluppa linearmente per circa 100 km in senso nord-sud rappresentando un elemento di continuità ecologica unico fra le Alpi e l'Appennino (Bogliani *et al.* 2009, 2007, Furlanetto 2002). Nei settori settentrionali del Parco sono presenti lembi di canneti e boschi igrofili ad ontano, vaste aree boscate, sia di latifoglie (inclusi castagneti) che di conifere (pinete a Pino silvestre), nonché le più vaste e importanti brughiere della Pianura Padana. Per tutta l'asta del fiume sono presenti lanche, ghiareti, boschi golenali di salici e ontani, boschi di querce, pioppi e frassini.

La tipologia ambientale del Parco del Ticino presente nell'area di studio è invece quella della fascia più meridionale, ovvero la pianura irrigua, che comprende la fascia dei fontanili e una ricca rete di rogge e canali, nonché marcite, prati stabili, campi di cereali ed erba medica e vaste aree risicole.

È invece più omogeneo dal punto di vista ambientale il territorio del Parco Agricolo Sud Milano. Questo parco regionale di cintura metropolitana occupa la porzione meridionale della provincia di Milano dal Parco del Ticino ad ovest a quello dell'Adda a est, con una forma caratteristica di mezzaluna ricca di "buchi" costituiti dalle aree urbanizzate che sono state escluse dal Parco in fase di definizione dei confini. Come dice il nome stesso di questa area protetta, si tratta di un territorio dominato dai paesaggi agricoli, in particolare dai seminativi e dalle risaie. I primi, che occupano metà del territorio, sono concentrati particolarmente nella porzione nord-occidentale ed orientale, mentre le risaie, che coprono un quarto della superficie, dominano il paesaggio nella porzione centro-occidentale del parco, piuttosto simile al settore pavese del Parco del Ticino con vaste aree risicole supportate da una ricca rete irrigua. È proprio questo il paesaggio dominante nell'area vasta di studio (buffer di 1 km).

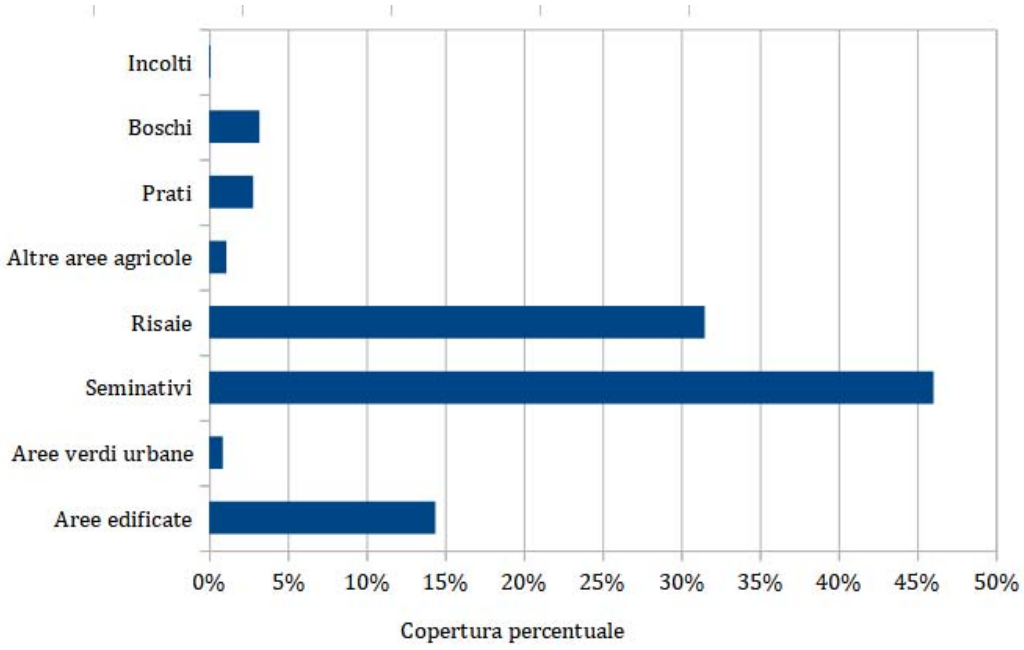
Figura 3-1 – Collocazione dell'area di studio nel contesto delle aree protette e della rete ecologica.



Analizzando infatti l'uso del suolo all'interno del buffer di 1 km (fonte: DUSAF 7) è possibile osservare come buona parte del territorio sia occupata da seminativi intensivi, costituiti perlopiù da mais e altri cereali, o da colture foraggere, in particolare erba medica. Le risaie costituiscono tuttavia il tratto distintivo del paesaggio, assieme alla fitta rete irrigua necessaria a sostenere queste e le altre colture irrigue: esse occupano un terzo del territorio complessivo. All'interno del buffer sono ricomprese anche diverse aree edificate, in particolare l'abitato di Zeccone, e, per quanto riguarda il comune di Bornasco, la frazione di Settimo, l'area produttiva e la porzione meridionale dell'abitato principale.

Sono infine poco estesi e localizzati i boschi, o comunque le aree alberate, limitate alle fasce ripariali lungo il cavo Lorini e la Roggiona, e i prati, concentrati a nord di Zeccone.

Figura 3-2 – Copertura percentuale delle diverse categorie di uso del suolo nel buffer di 1 km intorno all'area di progetto.



Se la collocazione territoriale dell'area di studio, anche in relazione al sistema delle aree protette, è funzionale alla caratterizzazione faunistica dell'area vasta di studio, la descrizione dettagliata delle categorie di uso del suolo presenti nell'area di indagine, consente di meglio individuare le comunità animali e le specie effettivamente presenti o comunque maggiormente legate al territorio.

Come suggerito da Regione Lombardia, il primo step nella ricerca di informazioni preesistenti è consistito nella consultazione della banca dati dell'Osservatorio per la Biodiversità di Regione Lombardia. Sono state effettuate query di ricerca che prevedevano di volta in volta i diversi gruppi tassonomici disponibili e i comuni interessati dall'area di indagine, ovvero Bornasco, Zeccone e San Genesio ed Uniti, tutti ricadenti all'interno della provincia di Pavia. Nella tabella seguente si riporta l'esito di questa ricerca.

Tabella 3-1 – Quadro riassuntivo delle informazioni presenti nella Banca Dati dell'Osservatorio Regionale per la Biodiversità. In ogni cella sono riportati il numero di record, il numero di specie (tra parentesi) e l'anno di riferimento.

Taxon / Comune	Bornasco	Zeccone	San Genesio ed Uniti
Invertebrati	-	-	-
Pesci	17(9) - 2005	22(13) - 2023	-
Anfibi	-	-	-
Rettili	-	-	-
Uccelli	-	-	8(7) - 2013
Chirotteri	-	-	-

Successivamente si è proceduto alla ricerca di altre informazioni faunistiche, consultando le pubblicazioni esistenti. Purtroppo, da questo punto di vista, la ricerca si è rivelata molto difficoltosa poiché l'area di studio, ricadendo al di fuori della rete delle aree protette, è stata scarsamente indagata. Si è dunque fatto riferimento a pubblicazioni, in particolare atlanti distributivi, realizzati a scala provinciale, regionale o nazionale (sebbene in molti casi con risoluzione spaziale molto grossolana), nonché a pubblicazioni relative alle vicine aree protette, naturalmente limitando l'analisi alle comunità faunistiche delle tipologie ambientali presenti nell'area di indagine. Allo stesso modo sono stati consultati i formulari e i piani di gestione dei Siti Natura 2000 più prossimi all'area di indagine.

In assenza di dati sufficienti, come ad esempio nel caso dei Lepidotteri Ropaloceri, sono state consultate alcune piattaforme online per la condivisione di informazioni faunistiche (es.: iNaturalist), i cui dati, sebbene non ricadenti nel novero delle "fonti accreditate" citate da Regione Lombardia, possono aiutare a completare il quadro di conoscenza delle comunità animali presenti nell'area di indagine. In questo caso sono state prese in considerazione le sole informazioni verificabili (es. corredate di immagini delle specie osservate).

Per quanto concerne l'avifauna, gruppo per il quale le comunità presenti sul territorio variano notevolmente durante l'anno, sono stati presi in considerazione i periodi della nidificazione e dello svernamento, periodi durante i quali, in particolare quello riproduttivo, è maggiore il legame tra le specie e gli habitat presenti sul territorio.

Di seguito si riportano le principali fonti bibliografiche consultate:

- Bernini F., Bonini L., Ferri V., Gentilli A., Razzetti E. & Scali S. (Eds.), 2004. Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Lombardia, Monografie di Pianura. Provincia di Cremona, Cremona.
- Casale F., 2015. Atlante degli uccelli del Parco Lombardo della Valle del Ticino. Parco Lombardo della Valle del Ticino : Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Milano.
- Conca G., 2017. Avifauna della Provincia di Pavia, Le scienze. Edizioni Belvedere.
- Gatti F., 2021. Atlante delle Farfalle del Parco Lombardo della Valle del Ticino. Parco Lombardo della Valle del Ticino e Fondazione Lombardia per l'Ambiente.
- Lardelli R., Bogliani G., Brichetti P., Caprio E., Celada C., Conca G., Fraticelli F., Gustin M., Janni O., Pedrini P., Puglisi L., Rubolini D., Ruggieri A., Spina F., Tinarelli R., Calvi G. & Brambilla M. (Eds.), 2022. Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia, historia nature. Edizioni Belvedere, Latina.
- Riservato E., Festi A., Fabbri R., Grieco C, Hardersen S., La Porta G., Landi F., Siesa M.E. & Utzeri C. (Eds.), 2014. Odonata - Atlante delle libellule italiane - preliminare. Società Italiana per lo Studio e la Conservazione delle Libellule, Edizioni Belvedere, Latina, "le scienze" (17) 224 pp.
- Sindaco R., Doria G., Razzetti E. & Bernini F. (Eds.), 2006. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia, Edizioni Polistampa, Firenze. ed. Societas Herpetologica Italica.

3.1.2.1 AVIFAUNA

Come spesso accade, l'avifauna è il gruppo faunistico per il quale risulta disponibile la maggiore quantità di informazioni. I dati raccolti per l'area vasta di studio fanno riferimento a oltre 120 specie, di cui oltre la metà si possono considerare nidificanti o potenzialmente tali. Tra i gruppi di specie che caratterizzano maggiormente la comunità di uccelli vi sono innanzitutto gli ardeidi, presenti con diverse specie di elevato interesse conservazionistico che nidificano in alcune garzaie poco distanti dall'area di studio e la cui rilevanza ha portato all'istituzione di siti di Rete Natura 2000 (garzaie di Porta Chiossa e della Carola). Tra le specie di aironi certamente nidificanti in questi siti si segnalano nitticora, airone guardabuoi, garzetta e airone cenerino. Presenti anche airone bianco maggiore e airone rosso. All'interno delle garzaie nidifica oggi anche l'ibis sacro, specie alloctona in forte

espansione nel nostro Paese (Cucco *et al.* 2021) e in tutta Europa (Yésou *et al.* 2017). Un'altra presenza molto interessante è quella delle cicogne. La cicogna bianca nidifica piuttosto regolarmente nell'abitato di Bornasco (www.lipumilano.it) mentre la cicogna nera viene osservata in periodo di migrazione.

Un altro gruppo piuttosto nutrito e di una certa rilevanza in termini conservazionistici è quello dei rapaci diurni (ordini Falconiformes e Accipitriformes). In questo caso la maggior parte delle specie di maggiore interesse non nidifica nell'area ma la frequenta durante il periodo invernale, in migrazione o per il reperimento del cibo (es.: nibbio bruno, falco di palude, albanella reale, smeriglio, falco pellegrino).

Tra i rapaci notturni sono segnalate tre specie tipiche delle aree planiziali a matrice agricola predominante (barbagianni, civetta, gufo comune - Casale 2016), oltre all'allocco, che, tuttavia, necessita di aree boschive di una certa dimensione e la cui presenza è dunque poco probabile nell'area di studio.

Gli ambienti di risaia costituiscono notoriamente aree molto importanti per gli uccelli acquatici, in particolare nei periodi di migrazione quando molte specie utilizzano questi ambienti come aree di sosta e ingrassamento (*stop-over sites*). Tra le specie segnalate nell'area di studio si possono citare corriere piccolo, piviere dorato, frullino, beccaccino, beccaccia, piro piro culbianco. Pavoncella e cavaliere d'Italia sono inoltre ritenuti nidificanti (quest'ultima specie è di interesse comunitario ai sensi della Direttiva Uccelli). Indubbiamente il numero di specie acquatiche, in particolare limicoli, che frequentano le zone di risaia anche solo occasionalmente in periodo di migrazione o durante l'inverno è molto maggiore (Baietto 2005).

La ricca rete irrigua con canali e rogge dalle sponde terrose rende l'area particolarmente idonea alla presenza del martin pescatore, altra specie di interesse comunitario quasi sicuramente presente nel contesto territoriale di riferimento.

Tra le numerose specie di Passeriformi l'unica specie di interesse comunitario segnalata è l'averla piccola, possibile nidificante nelle aree con maggiore presenza di prati, siepi e incolti (Casale & Brambilla 2009) ma presente sicuramente con maggiore regolarità nei periodi di migrazione. Tra gli uccelli a vocazione agricola si segnalano specie considerate relativamente comuni ma soggette a declini demografici importanti che le hanno portate ad essere considerate vulnerabili al rischio di estinzione (es.: allodola, passera d'Italia, verdone - Gustin *et al.* 2021). Nel complesso i Passeriformi segnalati per l'area di indagine sono quelli tipici del contesto planiziale padano con molte specie nidificanti comuni con elevato grado di sinantropismo (es.: passeri, balestruccio, codirossi, ballerine, corvidi, storno, verzellino, verdone). Tra le specie maggiormente legate al contesto agricolo vi sono invece allodola, e cutrettola. Tra i nidificanti sono inoltre segnalate alcune specie di acrocefali (cannaiole) specie tipiche delle aree risicole e delle pianure irrigue con presenza di vegetazione igrofila, in particolare canneti.

Nel periodo invernale le comunità di uccelli cambiano notevolmente a seguito dell'arrivo di un elevato numero di specie le cui aree di nidificazione si collocano in contesti montani o in quartieri settentrionali (passera scopaiola, pispola, spioncello, migliarino di palude, corvo comune, lucherino, fanello, frosone).

Tabella 3-2 – Quadro conoscitivo dell'avifauna nell'area vasta di studio secondo le informazioni bibliografiche reperite (specie di origine alloctona).*

Famiglia	Specie	Nome comune	Fenol.	LR	All.I	BiE4
Podicipediformes						
Podicipedidae	*Tachybaptus ruficollis*	Tuffetto	CE	LC		
Pelecaniformes						
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax carbo*	Cormorano	t			
Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Nitticora	CE	LC	I	
	Bubulcus ibis	Airone guardabuoi	CE	LC		

Famiglia	Specie	Nome comune	Fenol.	LR	All.I	BiE4
	Egretta garzetta	Garzetta	CE	LC	I	
	Casmerodius albus	Airone bianco maggiore	t	NT	I	
	Ardea cinerea	Airone cenerino	CE	LC		
	Ardea purpurea	Airone rosso	t	LC	I	
Threskiornithidae	*Threskiornis aethiopicus*	Ibis sacro*	CE			
Ciconiiformes						
Ciconiidae	*Ciconia nigra*	Cicogna nera	m	EN	I	
	Ciconia ciconia	Cicogna bianca	CE	LC	I	
Anseriformes						
Anatidae	*Anas crecca*	Alzavola	m	EN		
	Anas platyrhynchos	Germano reale	CE	LC		SPEC 3
	Anas querquedula	Marzaiola	m	VU		SPEC 3
Accipitriformes						
Accipitridae	*Pernis apivorus*	Falco pecchiaiolo	PO	LC	I	
	Milvus migrans	Nibbio bruno	m	LC	I	
	Circus aeruginosus	Falco di palude	w	VU	I	
	Circus cyaneus	Albanella reale	w	NA	I	SPEC 3
	Accipiter gentilis	Astore	PO	LC		SPEC 3
	Accipiter nisus	Sparviere	PR	LC		
	Buteo buteo	Poiana	CE	LC		
Falconiformes						
Falconidae	*Falco tinnunculus*	Gheppio	CE	LC		SPEC 3
	Falco columbarius	Smeriglio	w		I	SPEC 3
	Falco subbuteo	Lodolaio	CE	LC		
	Falco peregrinus	Falco pellegrino	m	LC	I	
Galliformes						
Phasianidae	*Coturnix coturnix*	Quaglia	PO	DD		SPEC 3
	Phasianus colchicus	Fagiano comune	CE	NA		
Rallidae	*Rallus aquaticus*	Porciglione	w	LC		
	Gallinula chloropus	Gallinella d'acqua	CE	LC		
Charadriiformes						
Recurvirostridae	*Himantopus himantopus*	Cavaliere d'Italia	CE	LC	I	
Charadriidae	*Charadrius dubius*	Corriere piccolo	m	LC		
	Pluvialis apricaria	Piviere dorato	w		I	
	Vanellus vanellus	Pavoncella	CE	LC		SPEC 1
Scolopacidae	*Lymnocryptes minimus*	Frullino	m			SPEC 3
	Gallinago gallinago	Beccaccino	m	NA		SPEC 3
	Scolopax rusticola	Beccaccia	w	DD		SPEC 3
	Tringa ochropus	Piro piro culbianco	m			
Laridae	*Chroicocephalus ridibundus*	Gabbiano comune	t	LC		SPEC 2
	Larus michahellis	Gabbiano reale	t	LC		
Columbiformes						
Columbidae	*Columba livia var. domestica*	Piccione torraiolo	CE			
	Columba oenas	Colombella	m	DD		
	Columba palumbus	Colombaccio	CE	LC		
	Streptopelia decaocto	Tortora dal collare	CE	LC		
	Streptopelia turtur	Tortora selvatica	PR	LC		SPEC 1
Psittaciformes						
Psittacidae	*Psittacula krameri*	Parrocchetto dal collare*	PR			NA
	Myiopsitta monachus	Parrocchetto monaco*	PR			
Cuculiformes						
Cuculidae	*Cuculus canorus*	Cuculo	PR	NT		
Strigiformes						
Tytonidae	*Tyto alba*	Barbagianni	PR	LC		
Strigidae	*Athene noctua*	Civetta	CE	LC		

Famiglia	Specie	Nome comune	Fenol.	LR	All.I	BiE4
	Strix aluco	Allocco	PO	LC		
	Asio otus	Gufo comune	CE	LC		
Caprimulgiformes						
Apodidae	*Apus apus*	Rondone comune	PR	LC		SPEC 3
Coraciiformes						
Alcedinidae	*Alcedo atthis*	Martin pescatore	CE	NT	I	
Meropidae	*Merops apiaster*	Gruccione	CE	LC		
Bucerotiformes						
Upupidae	*Upupa epops*	Upupa	PO	LC		
Piciformes						
Picidae	*Jynx torquilla*	Torcicollo	m	EN		
	Picus viridis	Picchio verde	CE	LC		
	Dendrocopos major	Picchio rosso maggiore	CE	LC		
	Dendrocopos minor	Picchio rosso minore	PR	LC		
Passeriformes						
Alaudidae	*Alauda arvensis*	Allodola	PO	VU		SPEC 3
Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Rondine	CE	NT		SPEC 3
	Delichon urbicum	Balestruccio	CE	NT		SPEC 2
Motacillidae	*Anthus trivialis*	Prispolone	m	LC		SPEC 3
	Anthus pratensis	Pispola	w	NA		SPEC 2
	Anthus spinoletta	Spioncello	w	LC		SPEC 3
	Motacilla flava	Cutrettola	CE	NT		SPEC 3
	Motacilla cinerea	Ballerina gialla	CE	LC		
	Motacilla alba	Ballerina bianca	CE	LC		
Troglodytidae	*Troglodytes troglodytes*	Scricciolo	w	LC		
Prunellidae	*Prunella modularis*	Passera scopaiola	w	NT		SPEC 2
Turdidae	*Erithacus rubecula*	Pettirosso	w	LC		
	Luscinia megarhynchos	Usignolo	CE	LC		
	Phoenicurus ochruros	Codirosso spazzacamino	PR	LC		
	Phoenicurus phoenicurus	Codirosso comune	CE	LC		
	Saxicola torquatus	Saltimpalo	w	EN		
	Turdus merula	Merlo	CE	LC		
	Turdus pilaris	Cesena	w	VU		
	Turdus philomelos	Tordo bottaccio	w	LC		
	Turdus iliacus	Tordo sassello	w	NA		SPEC 1
Scotocercidae	*Cettia cetti*	Usignolo di fiume	PR	LC		
Acrocephalidae	*Acrocephalus palustris*	Cannaiola verdognola	CE	NT		
	Acrocephalus scirpaceus	Cannaiola comune	PO	LC		
	Hippolais icterina	Canapino maggiore	m			
	Hippolais polyglotta	Canapino comune	CE	LC		
Sylviidae	*Sylvia communis*	Sterpazzola	m	LC		
	Sylvia borin	Beccafico	m	EN		
	Sylvia atricapilla	Capinera	CE	LC		
Phylloscopidae	*Phylloscopus sibilatrix*	Luì verde	m	LC		SPEC 2
	Phylloscopus collybita	Luì piccolo	w	LC		
	Phylloscopus trochilus	Luì grosso	m			SPEC 3
Regulidae	*Regulus regulus*	Regolo	w	LC		SPEC 2
	Regulus ignicapilla	Fiorrancino	w	LC		
Muscicapidae	*Muscicapa striata*	Pigliamosche	CE	LC		
	Ficedula hypoleuca	Balia nera	m	NA		SPEC 2
Aegithalidae	*Aegithalos caudatus*	Codibugnolo	CE	LC		
Paridae	*Periparus ater*	Cincia mora	w	LC		
	Cyanistes caeruleus	Cinciarella	CE	LC		
	Parus major	Cinciallegra	CE	LC		
Certhiidae	*Certhia brachydactyla*	Rampichino comune	w	LC		

Famiglia	Specie	Nome comune	Fenol.	LR	All.I	BiE4
Oriolidae	*Oriolus oriolus*	Rigogolo	CE	LC		
Laniidae	*Lanius collurio*	Averla piccola	PO	VU	I	
	Lanius excubitor	Averla maggiore	w			SPEC 3
Corvidae	*Garrulus glandarius*	Ghiandaia	CE	LC		
	Pica pica	Gazza	CE	LC		
	Corvus monedula	Taccola	PR	LC		
	Corvus frugilegus	Corvo comune	w			SPEC 3
	Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	CE	LC		
Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	Storno	CE	LC		
Passeridae	*Passer italiae*	Passera d'Italia	CE	VU		SPEC 1
	Passer montanus	Passera mattugia	CE	NT		SPEC 3
Fringillidae	*Fringilla coelebs*	Fringuello	CE	LC		
	Fringilla montifringilla	Peppola	w	NA		SPEC 3
	Serinus serinus	Verzellino	PR	LC		
	Carduelis chloris	Verdone	CE	VU		
	Carduelis carduelis	Cardellino	CE	NT		
	Carduelis spinus	Lucherino	w	LC		
	Carduelis cannabina	Fanello	w	NT		
	Coccothraustes coccothraustes	Frosone	w	LC		
Emberizidae	*Emberiza citrinella*	Zigolo giallo	w	VU		SPEC 2
	Emberiza cirlus	Zigolo nero	w	LC		
	Emberiza schoeniclus	Migliarino di palude	w	CR		
	Emberiza calandra	Strillozzo	m	LC		

Fenol. (Fenologia): CE = nidificazione certa; PR = nidificazione probabile; PO = nidificazione possibile; w = specie svernante; m = specie presente esclusivamente durante i periodi di migrazione; specie che, seppur non nidificando, frequenta l'area a scopi trofici.

LR (Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia). CR = in pericolo critico; EN = in pericolo; VU = vulnerabile; NT = quasi minacciata; LC = minor preoccupazione; NA = criteri non applicabili; DD = carenza di dati.

BiE4 (Birds in Europe 4). SPEC 1 = Specie di interesse conservazionistico a scala globale (classificata cioè come in pericolo critico, in pericolo, vulnerabile o quasi minacciata a scala globale); SPEC 2 = specie la cui popolazione globale è concentrata in Europa e che è classificata come estinta a livello locale in pericolo critico, in pericolo, vulnerabile o quasi minacciata a scala europea; SPEC 3 = = specie la cui popolazione globale non è concentrata in Europa ma che è classificata come estinta a livello locale in pericolo critico, in pericolo, vulnerabile o quasi minacciata a scala europea o che in Europa risulta in declino o rara.

3.1.2.2 ERPETOFAUNA

Le comunità erpetologiche potenzialmente presenti nell'area di studio così come emerso da una prima indagine bibliografica non sembrano particolarmente ricche, soprattutto di specie di interesse comunitario.

Il materiale bibliografico consultato ha consentito di stilare una lista di 6 specie per quanto concerne gli anfibi e di 8 specie per i rettili.

Tra gli anfibi, gli atlanti italiano (Sindaco *et al.* 2006) e lombardo (Bernini *et al.* 2004), entrambi piuttosto datati, segnalano la possibile presenza di tritone crestato italiano (anfibio di interesse comunitario) e tritone punteggiato, specie che in realtà necessitano di acque ferme o comunque con corrente molto debole prediligendo stagni e pozze anche temporanei e, soprattutto nel caso del tritone crestato, in prossimità di aree boscate, elementi che rendono la loro presenta nell'area di indagine poco probabile. Tali specie sono presenti in molte aree planiziali con popolazioni tra di loro isolate, dunque, soggette ad estinzioni locali in tempi medio-brevi.

Risulta invece più probabile la presenza degli anuri: segnalati rospo smeraldino, raganella padana rana verde e rana agile. Rospo smeraldino e rana verde sono molto comuni nelle aree agricole dove sono in grado di riprodursi sia lungo gli elementi del reticolo idrico, sia sfruttando pozzanghere temporanee. La rana agile necessita invece di siti riproduttivi in prossimità di aree boscate, importanti per la fase terrestre ed è infatti stata segnalata nel sito Garzaia di Porta Chiossa. Le aree

boscate sono importanti anche per la raganella padana, specie arboricola ed endemismo padano recentemente splittato su base genetica dalla raganella italiana (Dufresnes *et al.* 2018).

Tabella 3-3 – Quadro conoscitivo dell'erpetofauna nell'area vasta di studio secondo le informazioni reperite in bibliografia (specie di origine alloctona).*

Famiglia	Specie	Nome comune	LR	Dir. Habitat
Anfibi				
Salamandridae	*Lissotriton vulgaris*	Tritone punteggiato	NT	
	Triturus carnifex	Tritone crestato italiano	NT	All. II, IV
Bufonidae	*Bufo viridis*	Rospo smeraldino	LC	All. IV
Hylidae	*Hyla intermedia (perrini)*	Raganella padana	LC	All. IV
Ranidae	*Pelophylax kl esculentus*	Rana verde	LC	
	Rana dalmatina	Rana agile	LC	All. IV
Rettili				
Emydidae	*Trachemys scripta*	Testuggine palustre americana*	-	
Anguidae	*Anguis fragilis*	Orbettino	LC	
Colubridae	*Hierophis viridiflavus (carbonarius)*	Biacco	LC	All. IV
	Natrix helvetica	Natrice dal collare	LC	
	Natrix tessellata	Natrice tassellata	LC	All. IV
Lacertidae	*Lacerta bilineata*	Ramarro occidentale	LC	All. IV
	Podarcis muralis	Lucertola muraiola	LC	All. IV

Tra i rettili è segnalata innanzitutto la presenza della testuggine palustre americana, specie alloctona ormai molto diffusa nel nostro Paese. Presenti inoltre l'orbettino, oltre a tre specie di serpenti e due Lacertidi. Tra i serpenti, segnalate le due specie più comuni nel nostro Paese, ovvero biacco e natrice dal collare. Lo status tassonomico di entrambe le specie è stato recentemente rivisto su base molecolare. Nel caso del biacco per il morfotipo melanico, dominante nell'Italia centro-orientale e nell'area di indagine, è stato inizialmente proposto l'elevamento al rango di specie (*Hierophis carbonarius* - Mezzasalma *et al.* 2015). Questa divisione successivamente non è stata del tutto accettata preferendo un approccio più conservativo (Sindaco & Razzetti 2021, Speybroeck *et al.* 2020). Nel caso della natrice dal collare invece, recenti analisi molecolari hanno consentito di individuare tre specie di cui due (*Natrix helvetica* e *N. natrix*) presenti in Italia (Kindler *et al.* 2013, Schultze *et al.* 2020). *Natrix helvetica* è la specie sicuramente presente nell'area di studio.

La seconda specie di natrice indicata come potenzialmente presente è la natrice tassellata, ofide che ha una diffusione meno continua rispetto alla natrice dal collare e che necessita di corsi d'acqua di una certa dimensione risultando meno comune presso raccolte d'acqua di minori dimensioni, canneti, paludi e risaie (Scaravelli & Montonati 2004), dunque meno probabilmente presente nell'area di studio.

Sono infine segnalati due lacertidi, la lucertola muraiola, specie ubiquitaria, e il ramarro occidentale, specie termofila, legata ad ambienti ecotonali assolati e ricchi di vegetazione arbustiva, sovente collocati in prossimità di corsi d'acqua.

3.1.2.3 MAMMIFERI

L'analisi bibliografica condotta ha consentito di recuperare informazioni relative a 14 specie di mammiferi tra cui i chirotteri rappresentano il gruppo più numeroso e di maggiore interesse conservazionistico.

Sono infatti segnalati pipistrello di Savi, pipistrello albolimbato e pipistrello nano. Vi è poi almeno una quarta specie appartenente al genere *Myotis* che comprende diverse specie di interesse comunitario (es.: *M. capaccinii*, *M. myotis*, *M. blythii*, *M. emarginatus*), potenzialmente presenti nell'area di indagine. Da questo punto di vista è importante segnalare che nel comune di Bereguardo situato a circa 13 km in linea d'aria dall'area di progetto, è stata rinvenuta una delle più importanti colonie europee di vespertilio smarginato (*M. emarginatus* - Spada *et al.* 2018).

Tra gli altri gruppi di mammiferi, sono presenti due carnivori (volpe e tasso), due ungulati (capriolo e cinghiale), riccio europeo, talpa europea, scoiattolo europeo e lepre comune. Presenti e molto diffusi infine due specie alloctone: nutria e silvilago. Mancano completamente informazioni relative ai micro-mammiferi (insettivori e roditori) sicuramente presenti con diverse specie.

Tabella 3-4 – Quadro conoscitivo dei Mammiferi nell'area vasta di studio secondo le informazioni reperite in bibliografia (specie di origine alloctona).*

Ordine	Famiglia	Specie	Nome comune	LR	Dir. Habitat
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus vulgaris*	Scoiattolo comune	LC	
	Myocastoridae	*Myocastor coypus*	Nutria*	NA	
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Lepre comune	LC	
		Sylvilagus floridanus	Silvilago*	NA	
Erinaceomorpha	Erinaceidae	*Erinaceus europaeus*	Riccio europeo	LC	
Soricomorpha	Talpidae	*Talpa europaea*	Talpa europea	LC	
Chiroptera	Vespertilionidae	*Hypsugo savii*	Pipistrello di Savi	LC	All. IV
		*Myotis sp. **	Vespertilio indeterminato	NA	All. II(?), IV
		Pipistrellus kuhlii	Pipistrello albolimbato	LC	All. IV
		Pipistrellus pipistrellus	Pipistrello nano	LC	All. IV
Carnivora	Canidae	*Vulpes vulpes*	Volpe	LC	
	Mustelidae	*Meles meles*	Tasso	LC	
Cetartiodactyla	Cervidae	*Capreolus capreolus*	Capriolo	LC	
	Suidae	*Sus scrofa*	Cinghiale	LC	

3.1.2.4 PESCI

Le informazioni relative a questa classe di vertebrati derivano interamente dalla banca dati dell'Osservatorio per la Biodiversità di Regione Lombardia (OBRL) e sono relative ai comuni di Bornasco e Zeccone. Le comunità ittiche risultano dominate dai Ciprinidi, come è naturale in un contesto planiziale che rientra nella Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila (Zerunian 2002). Nelle acque della rete idrica locale sono state rilevate otto specie autoctone. Ben sei i ciprinidi (cobite, alborella settentrionale, barbo italico, gobione italiano, triotto, cavedano e tinca), oltre al cobite e al ghiozzo padano. In questo gruppo rientrano due pesci di interesse comunitario, cobite e barbo italico: quest'ultimo risulta vulnerabile al rischio di estinzione sul territorio nazionale, anche a causa delle problematiche di ibridazione con il barbo europeo *Barbus barbus* (Meraner *et al.* 2013). L'ibrido barbo italico x barbo europeo è proprio una delle altre entità tassonomiche rinvenute nell'area di studio. Purtroppo, la lista delle specie di origine alloctona rinvenute nelle acque dei due comuni pavesi è più lunga rispetto a quella dei pesci autoctoni, fenomeno ormai sempre più comune in tutto il bacino padano, dove sono ormai comparse comunità ittiche costituite da sole specie alloctone (Lanzoni *et al.* 2018). La situazione delle comunità ittiche locali sembra dunque in linea con quanto noto in bibliografia per il contesto padano.

Tabella 3-5 – Quadro conoscitivo dell'ittiofauna nell'area vasta di studio secondo le informazioni reperite in bibliografia (specie di origine alloctona).*

Famiglia	**Specie**	**Nome comune**	**LR**	**Dir. Habitat**
Specie autoctone				
Cobitidae	*Cobitis bilineata*	Cobite	LC	All. II
Cyprinidae	*Alburnus arborella*	Alborella settentrionale	NT	
	Barbus plebejus	Barbo italico	VU	All. II
	Gobio benacensis	Gobione italiano	EN	
	Rutilus aula	Triotto	LC	
	Squalius squalus	Cavedano	LC	
	Tinca tinca	Tinca	LC	
Gobiidae	*Padogobius bonelli*	Ghiozzo padano	LC	
Specie alloctone / Ibridi				
Cobitidae	*Misgurnus anguillicaudatus*	Misgurno*		
Cyprinidae	*Barbus plebejus x B. barbus*	Barbo ibrido italico x europeo		
	Carassius auratus	Carassio dorato*		
	Cyprinus carpio	Carpa*		
	Pseudorasbora parva	Pseudorasbora*		
	Rutilus rutilus	Rutilo o Gardon*		
	Rhodeus amarus	Rodeo amaro*		
	Scardinius erythrophthalmus	Scardola europea*		
	Squalius cephalus	Cavedano europeo*		
Poeciliidae	*Gambusia holbrooki*	Gambusia*		
Siluridae	*Silurus glanis*	Siluro*		

3.1.2.5 INVERTEBRATI

Per quanto concerne il vastissimo mondo degli invertebrati, sono stati presi in considerazione due gruppi: gli Odonati e i Lepidotteri Ropaloceri (Papilionoidea).

Gli odonati sono particolarmente legati agli ambienti acquatici, necessari per lo sviluppo degli stadi larvali e sono dunque particolarmente importanti in un contesto dominato da una ricca rete idrica e da colture irrigue.

La fonte utilizzata per descrivere le comunità potenzialmente presenti è rappresentata dall'Atlante delle libellule italiane – Versione preliminare (Riservato *et al.* 2014b). Il quadro risultante dall'esame bibliografico è quello di una comunità potenziale particolarmente ricca (35 specie): l'area di studio si trova in effetti all'interno di quella che è una delle aree a maggior diversità odonatologica d'Italia (Fattorini 2022), sia per caratteristiche territoriali e ambientali e collocazione biogeografica, sia, verosimilmente, per qualità ed intensità del campionamento.

La maggior parte delle specie potenzialmente presenti versa in uno stato di conservazione buono in Italia e non riveste particolare importanza dal punto di vista conservazionistico. Fanno eccezione solo poche specie, in particolare *Gomphus flavipes*, *Ophiogomphus cecilia* e *Cordulia aenea*. Le prime due sono elencate negli allegati della Direttiva Habitat (allegati II e IV per *Ophiogomphus cecilia* e allegato IV per *Gomphus flavipes)*. *Cordulia aenea* è invece inclusa nella lista rossa delle libellule italiane (Riservato *et al.* 2014a) ed è considera quasi minacciata, soprattutto a causa del fatto che, come molte specie a distribuzione eurosiberiana, potrebbe subire una contrazione verso nord del proprio areale a seguito dei recenti cambiamenti climatici (Olsen *et al.* 2022).

Tabella 3-6 – Quadro conoscitivo degli Odonati nell'area vasta di studio secondo le informazioni reperite in bibliografia (specie di origine alloctona).*

Famiglia	Specie	LR	Dir. Habitat
Zigotteri			
Calopterygidae	*Calopteryx splendens*	LC	
	Calopteryx virgo	LC	
Lestidae	*Sympecma fusca*	LC	
	Lestes sponsa	LC	
	Chalcolestes viridis	LC	
Platycnemididae	*Platycnemis pennipes*	LC	
Coenagrionidae	*Pyrrhosoma nymphula*	LC	
	Ischnura elegans	LC	
	Ischnura pumilio	LC	
	Coenagrion puella	LC	
	Erythromma lindeni	LC	
Anisotteri			
Aeshnidae	*Aeshna cyanea*	LC	
	Aeshna mixta	LC	
	Anax imperator	LC	
	Anax parthenope	LC	
	Anax ephippiger	LC	
Gomphidae	*Gomphus flavipes*	LC	All. IV
	Gomphus vulgatissimus	LC	
	Ophiogomphus cecilia	LC	All. II, IV
	Onychogomphus forcipatus	LC	
	Onychogomphus uncatus	LC	
Cordulegastridae	*Cordulegaster boltoni*	LC	
Corduliidae	*Cordulia aenea*	NT	
	Somatochlora metallica	LC	
Libellulidae	*Libellula depressa*	LC	
	Libellula fulva	LC	
	Orthetrum albistylum	LC	
	Orthetrum brunneum	LC	
	Orthetrum cancellatum	LC	
	Orthetrum coerulescens	LC	
	Crocothemis erythraea	LC	
	Sympetrum fonscolombii	LC	
	Sympetrum pedemontanum	LC	
	Sympetrum sanguineum	LC	
	Sympetrum striolatum	LC	

Per quanto concerne *Ophiogomphus cecilia* e *Gomphus flavipes*, pur essendo specie con nuclei di presenza importanti in provincia di Pavia, soprattutto in Lomellina, è doveroso considerare la tipologia di habitat a cui esse sono legate. Ricerche condotte nei primi anni 2000 hanno dimostrato che esse abitano aree occupate da porzioni significative di vegetazione naturale, boschiva o palustre, poiché in questi habitat gli esemplari appena sfarfallati possono trascorrere il necessario periodo di maturazione (Giordano *et al.* 2006). Spesso i giovani individui neometamorfosati abbandonano il luogo della metamorfosi per rifugiarsi nelle successive settimane in ambienti forestali. Questo periodo è molto delicato: il rivestimento chitinoso del corpo e le ali membranose necessitano di indurirsi in maniera adeguata e fino a che ciò non accade gli animali sono esposti a forti rischi di predazione e di morte per inedia. Devono perciò disporre di ambienti ricchi di rifugi per sfuggire ai predatori e, allo stesso tempo di prede per nutrirsi. Non è dunque un caso il fatto che, durante le ricerche precedentemente citate condotte in Lomellina, *Gomphus flavipes* e *Ophiogomphus cecilia*

siano state rinvenute in atteggiamento riproduttivo esclusivamente in corsi d'acqua prossimi a biotopi forestali e palustri di adeguata estensione. Si ritiene quest'ultima una condizione indispensabile per la presenza delle specie, condizione non presente nell'area di indagine.

Figura 3-3 – Canali e fossi con relativa vegetazione igrofila possono rappresentare un habitat importante per gli odonati, anche all'interno di aree ad agricoltura intensiva.

Il quadro conoscitivo della fauna locale si conclude con i Lepidotteri Ropaloceri. Anche in questo caso la comunità potenzialmente presente appare piuttosto ricca, contando almeno 34 specie, dato in linea con alcune valutazioni a scala nazionale sulla distribuzione della ricchezza specifica per questo gruppo di invertebrati (Girardello *et al.* 2009). Non sono presenti specie minacciate di estinzione nel nostro Paese (Balletto *et al.* 2015).

Tabella 3-7 – Quadro conoscitivo dei Lepidotteri Ropaloceri nell'area vasta di studio secondo le informazioni reperite in bibliografia (specie di origine alloctona).*

Famiglia	Specie	LR	Dir. Habitat
Hesperiidae	*Pyrgus malvoides*	LC	
	Carcharodus alceae	LC	
	Heteropterus morpheus	LC	
	Thymelicus lineola	LC	
	Ochlodes sylvanus	LC	
Papilionidae	*Papilio machaon*	LC	
	Iphiclides podalirius	LC	
Pieridae	*Pieris brassicae*	LC	
	Pieris edusa	LC	
	Pieris napi	LC	
	Pieris rapae	LC	
	Anthocharis cardamines	LC	

Famiglia	Specie	LR	Dir. Habitat
	Colias alfacariensis	LC	
	Colias crocea	LC	
Lycaenidae	*Lycaena dispar*	LC	All. II, IV
	Lycaena phlaeas	LC	
	Lycaena tityrus	LC	
	Leptotes pirithous	LC	
	*Cacyreus marshalli**	LC	
	Cupido argiades	LC	
	Celastrina argiolus	LC	
	Plebejus argus	LC	
Nymphalidae	*Inachis io*	LC	
	Vanessa atalanta	LC	
	Vanessa cardui	LC	
	Polygonia c-album	LC	
	Issoria lathonia	LC	
	Melitaea athalia (celadussa)	LC	
	Melitaea didyma	LC	
	Melitaea phoebe	LC	
	Apatura ilia	LC	
	Coenonympha pamphilus	LC	
	Pararge aegeria	LC	
	Lasiommata megera	LC	

LR (Lista Rossa deelle Farfalle Italiane - Ropaloceri). LC = minor preoccupazione.

Gli ambienti chiave per i lepidotteri nel contesto territoriale vasto sono rappresentati in particolare dalle aree prative (tra le quali si possono includere alcune colture foraggere, come l'erba medica) e dagli incolti, ma anche dalla rete di elementi lineari arboreo-arbustivi e dai piccoli lembi di vegetazione naturale che arricchiscono il paesaggio agrario. L'elemento caratterizzante le comunità di lepidotteri è tuttavia la presenza di ambienti umidi cui sono particolarmente legate alcune specie come, ad esempio, *Heteropterus morpheus* e, soprattutto, *Lycaena dispar* (Balletto & Kudrna 1985). Quest'ultimo è uno dei Lepidotteri italiani più importanti dal punto di vista conservazionistico, proprio perché legato ad alcuni ambienti umidi, sempre più rari e minacciati nel contesto planiziale. Come molti altri lepidotteri di interesse comunitario, *L. dispar* possiede un elevato grado di specializzazione per quanto concerne le piante nutrici dello stadio larvale, risultando legata ad alcune piante del genere *Rumex* (Bonato *et al.* 2014, Bonelli *et al.* 2011). In Pianura Padana *L. dispar* è ancora relativamente abbondante nelle aree risicole dove le piante nutrici crescono sugli argini delle risaie, mentre sono scomparse molte popolazioni nelle aree seminaturali (Bonato *et al.* 2016).

3.1.3 I TAXA OGGETTO DI INDAGINE

La scelta dei gruppi faunistici sui quali eseguire gli approfondimenti di indagine è stata effettuata prendendo in considerazione, in primo luogo, i contenuti delle richieste di integrazioni trasmesse da Provincia di Pavia (REGISTRO UFFICIALE.ENTRATA.0059508.28-03-2024) e Regione Lombardia (REGISTRO UFFICIALE.ENTRATA.0072634.17-04-2024).

All'interno dei documenti sopracitati si possono rinvenire richieste di approfondimento relative ai seguenti gruppi tassonomici:

- avifauna;
- erpetofauna (rettili e anfibi);
- chirotterofauna;
- ittiofauna.

Sono inoltre stati presi in considerazione i risultati del quadro conoscitivo presentati nel Paragrafo 3.1.2., successivamente incrociati con quelli dell'analisi ambientale finalizzata alla caratterizzazione faunistica del contesto territoriale vasto. Sono quindi state evidenziate le potenziali presenze di specie faunistiche di elevato interesse conservazionistico, in particolare quelle elencate negli allegati I della Direttiva Uccelli e II della Direttiva Habitat. Tali informazioni hanno portato ad aggiungere ai gruppi di interesse i Lepidotteri Ropaloceri (Papilionoidea), peraltro indicati come gruppo target dell'Area Prioritaria di Intervento 24, parzialmente ricompresa all'interno del buffer di 1 km dall'area di progetto. L'inclusione tra le specie target è dovuta alla presenza documentata del Licenide di interesse comunitario *Lycaena dispar* (riportata inoltre nel formulario standard del vicino sito IT2080017 "Garzaia di Porta Chiossa").

Pur escludendo la presenza di *Ophiogomphus cecilia* e *Gomphus flavipes* per assenza di condizioni ecologiche idonee, gli Odonati sono stati inseriti tra le specie oggetto di indagine, seppure senza predisporre un piano di campionamento dedicato ma con l'idea di raccogliere informazioni in maniera opportunistica (si veda il Par. 3.1.4.5).

3.1.4 LE METODOLOGIE DI CAMPIONAMENTO

Nei paragrafi seguenti si riportano alcune note sulle metodologie di realizzazione dei rilievi. La necessità di raccogliere il maggior numero possibile di informazioni sulle specie effettivamente presenti ha portato alla scelta di non realizzare *survey* con un piano di campionamento basato su stazioni di campionamento fisse. L'area di progetto è stata piuttosto indagata estesamente cercando di garantire, nel corso delle diverse uscite, la massima copertura dell'area di studio sia dal punto di vista spaziale, sia dal punto di vista delle tipologie di ambienti indagati. La necessaria massimizzazione degli esiti dei *survey* ha portato in diverse occasioni a registrare contemporaneamente le informazioni relative a diversi gruppi tassonomici.

Come già indicato nel Paragrafo 3.1.1, l'area di studio può essere idealmente suddivisa in due settori concentrici:

- l'area di progetto è stata indagata in maniera più intensiva;
- le aree esterne all'area di progetto ma ricomprese all'interno del buffer di 1 km sono invece state indagate in maniera meno intensiva ma comunque garantendo una copertura esaustiva delle principali tipologie ambientali.

È utile segnalare che alcune proprietà private all'interno del buffer, in particolare nella sua porzione meridionale, non risultavano accessibili e sono dunque state indagate meno intensivamente, soprattutto per i taxa che necessitano la maggiore prossimità con le specie da identificare. Se nel caso degli uccelli le vocalizzazioni (comuni anche ad alcune specie di anfibi) e, in alcuni casi, le dimensioni medio-grandi consentono di rilevare le specie a notevole distanza (anche centinaia di metri), altri taxa, in particolare gli invertebrati, necessitano di una più stretta prossimità alle aree di presenza delle specie.

Al fine di ottenere una più omogenea copertura territoriale dell'area di studio è stata inizialmente ricavata una grigia con maglia di 500 m di lato sulla base del reticolo UTM. Tale griglia non ha costituito la base del piano di campionamento ma è stata utilizzata come guida per la conduzione dei survey faunistici.

Complessivamente sono state effettuate 6 uscite, quattro diurne e due notturne. Queste le date di realizzazione dei rilievi:

rilievi diurni	rilievi notturni
- 16 giugno;	- notte 26/27 luglio
- 27 giugno;	- notte 02/03 settembre
- 05 luglio;	
- 01 agosto.	

Tutti i dati raccolti sono stati georeferenziati in modo da poter essere facilmente riversati nella banca dati dell'Osservatorio Regionale per la Biodiversità (layer cartografico in formato vettoriale con estensione .shp e sistema di coordinate WGS84/UTM32N EPSG:32632).

3.1.4.1 AVIFAUNA

Per quanto concerne l'avifauna, i rilievi hanno interessato in particolar modo le popolazioni nidificanti. Queste sono state indagate con tecniche miste, in particolare punti di ascolto e mappaggio.

Nell'area di progetto e nelle sue immediate vicinanze è stato condotto un campionamento intensivo percorrendo a piedi la rete sentieristica che accompagna grossomodo il confine dell'area stessa e mappando su carta tutte le osservazioni effettuate.

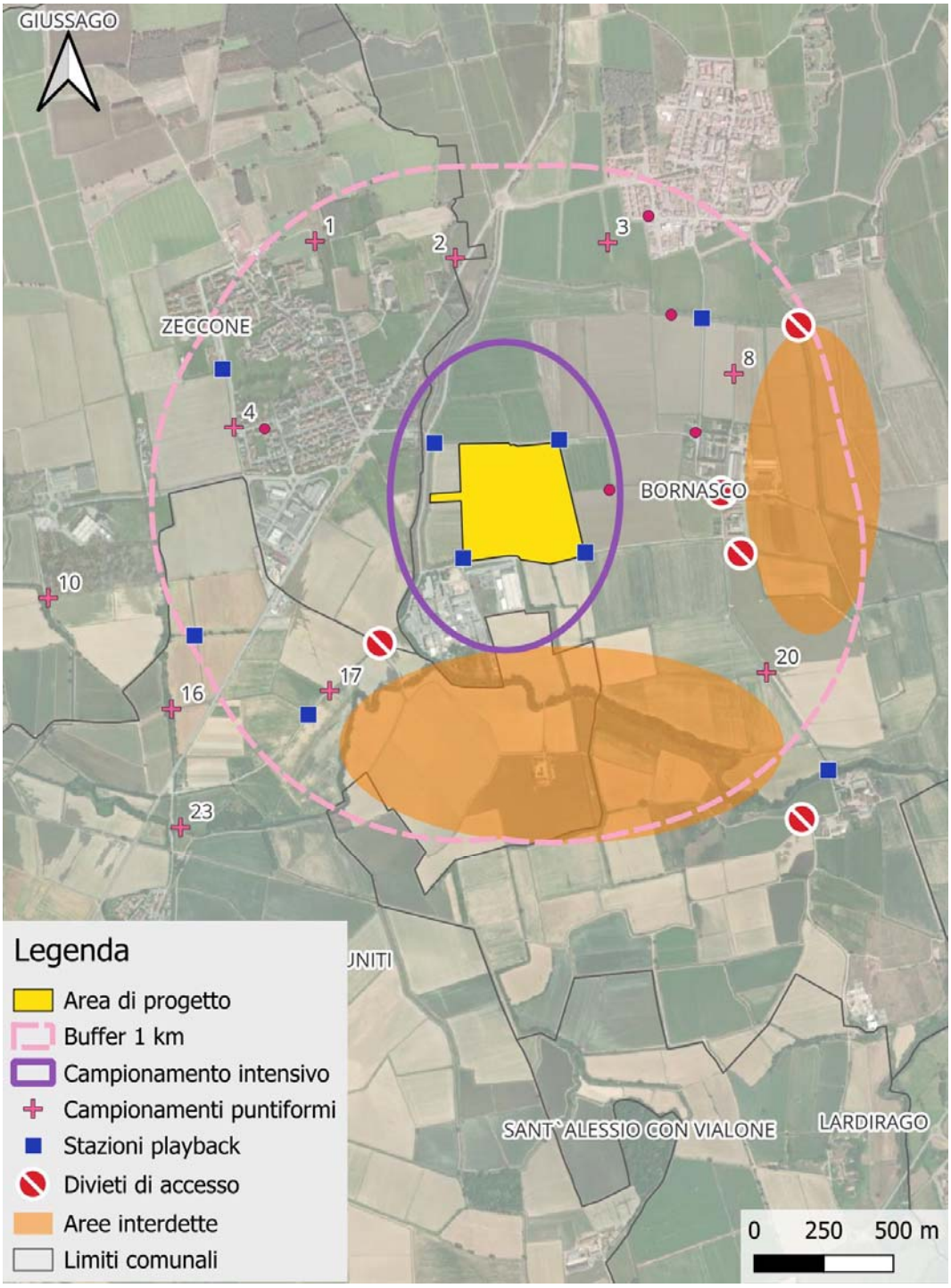
Nelle aree periferiche del buffer di 1 km sono state invece individuate alcune stazioni di campionamento e sono stati effettuati rilievi dell'avifauna adottando una tecnica mista tra mappaggio e campionamenti puntiformi, in alcuni testi indicata con il nome di *spot mapping*. Tali campionamenti sono parzialmente stati condotti al di fuori del buffer di 1 km per compensare il fatto che parte dell'area ricompresa nel buffer non risultava accessibile. In queste 10 stazioni sono stati condotti campionamenti della durata di 10 minuti ciascuno, nel corso dei quali la posizione degli individui contattati è stata riportata su mappa, assieme alle informazioni di dettaglio riguardanti le singole osservazioni (Ralph *et al.* 1995). In questa tipologia di campionamento, per meglio individuare la posizione degli uccelli contattati, in particolare quelli non osservati ma uditi, durante i campionamenti, il rilevatore si muove nell'intorno della stazione.

I rilievi dell'avifauna nidificante si sono concentrati nelle prime due giornate di rilievo diurno condotte nel mese di giugno. Nel corso delle uscite successive, indirizzate in particolare all'entomofauna, osservazioni occasionali di avifauna sono comunque state registrate e mappate.

I rilievi sono stati condotti in condizioni meteorologiche favorevoli, dunque in assenza di pioggia o di vento forte. Le specie sono state osservate per mezzo di binocolo con 10 ingrandimenti.

Per quanto riguarda le specie crepuscolari e notturne sono state registrate alcune osservazioni durante le uscite notturne indirizzate ai chirotteri. In alcuni punti sono state effettuate sessioni di *playback*, tecnica che prevede la riproduzione di vocalizzazioni di alcune specie per determinare la risposta territoriale di individui locali eventualmente presenti (Bibby *et al.* 2000, Zuberogoitia & Campos 1998). Le specie ricercate attivamente sono state: assiolo, civetta, gufo comune e barbagianni.

Figura 3-4 – Illustrazione del piano di campionamento dell'avifauna.



3.1.4.2 ERPETOFAUNA

Il monitoraggio degli anfibi è per certi versi più difficoltoso rispetto a quello di altri taxa, come ad esempio gli uccelli, perlomeno in relazione alla possibilità di produrre dati di tipo quantitativo o comunque una distribuzione accurata delle specie.

Solitamente, per il monitoraggio degli anfibi si utilizzano contemporaneamente diverse tecniche di rilievo per massimizzare l'efficacia del monitoraggio e per arrivare perlomeno alla raccolta di dati di

tipo semi-quantitativo in relazione alle specie presenti. Le tecniche di rilievo maggiormente utilizzate sono:

- censimento a vista;
  le specie oggetto del monitoraggio vengono individuate a vista utilizzando tutte le tecniche possibili in base agli habitat e agli stadi vitali potenzialmente presenti (ricerca a terra o in acqua di adulti o larve).
- cattura con guadino - dip netting;
  cattura temporanea di adulti ma soprattutto di larve presso i siti acquatici utilizzati per la riproduzione effettuata per mezzo di guadino.
- censimento al canto;
  tecnica utilizzabile per le specie di anfibi Anuri che emettono canti sott'acqua o fuori dall'acqua, come ad esempio raganella, rana agile, rospo smeraldino;
- censimento delle ovature;
  tecnica utilizzabile per quelle specie, in particolare di anfibi Anuri, che depongono uova in ammassi visibili e persistenti in acqua.

In considerazione del periodo tardivo di inizio dei rilievi non è stato possibile effettuare la ricerca delle ovature, forse il metodo più efficace per accertare la riproduzione di determinate specie in un'area.

I rilievi hanno dunque previsto la ricerca attiva di individui adulti o allo stadio larvale lungo i corsi d'acqua della rete irrigua locale. Laddove sono stati osservati individui allo stadio larvale si è proceduto alla cattura temporanea di alcuni di essi per la determinazione specifica. La presenza di alcune specie, in particolare rospo smeraldino e raganella padana, è stata accertata anche grazie all'ascolto delle vocalizzazioni emesse dalle stesse, in particolare durante i rilievi notturni.

In considerazione dello sforzo di campionamento, del periodo di realizzazione dei rilievi e della tipologia prevalente di corpi idrici presenti, i risultati dei rilievi sono esclusivamente di tipo qualitativo e costituiscono in una check-list minima delle specie sicuramente presenti.

Il campionamento dei rettili è stato effettuato tramite la metodologia del VES (*Visual Encounter Survey*) che consiste nel percorrere percorsi lineari (transetti) rilevando la presenza delle specie indagate, direttamente oppure attraverso segni di presenza, come mute o resti di carcasse. Nel corso dei survey sono stati indagati microhabitat potenzialmente più importanti, in particolare le fasce ecotonali, gli incolti e le bordure dei canali.

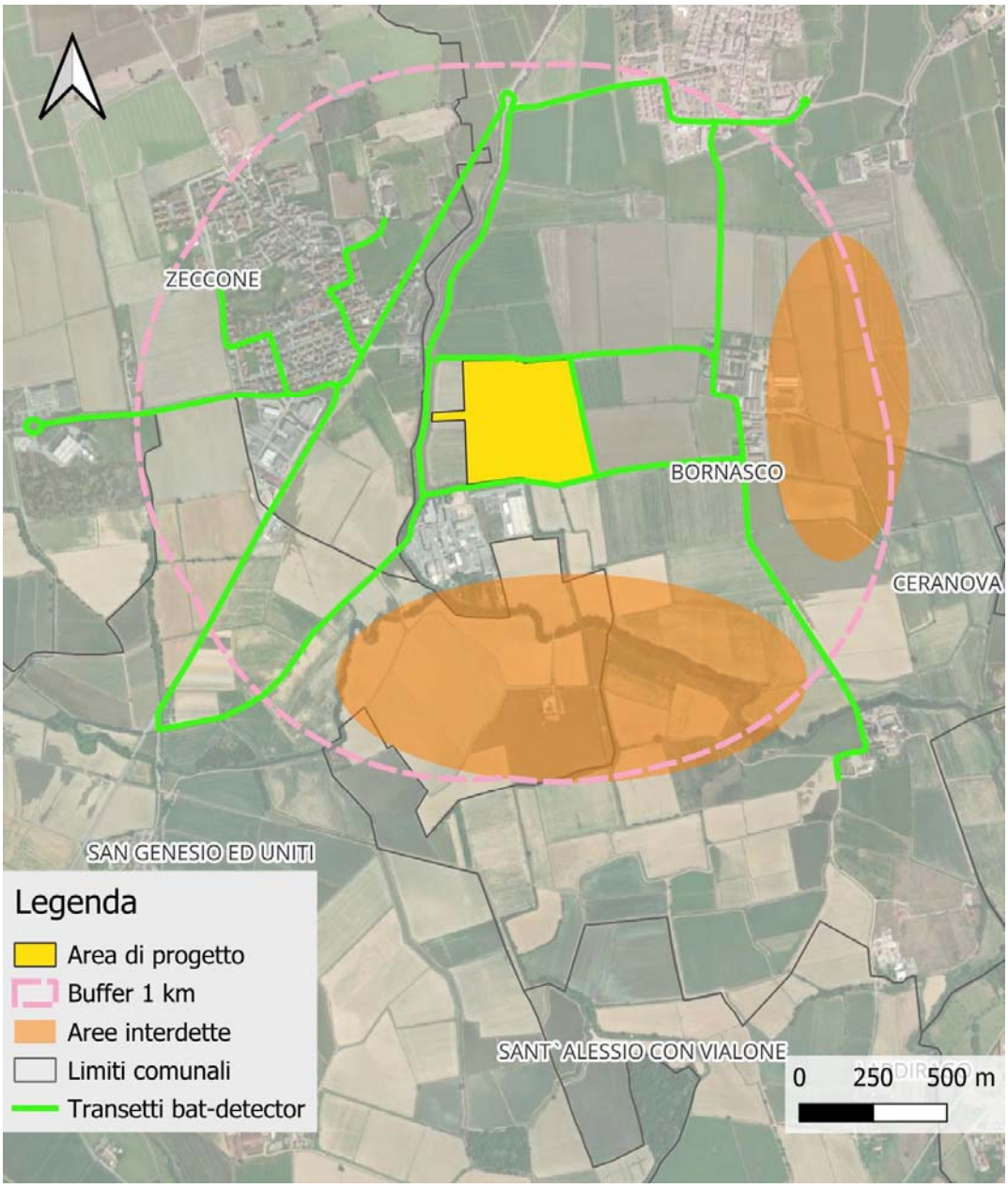
Le stesse considerazioni già espresse per gli anfibi valgono per i rettili: in particolare per gli ofidi. Il periodo di esecuzione dei rilievi e l'estrema elusività di queste specie rendono molto difficile il conseguimento di risultati esaustivi relativi alla reale distribuzione e abbondanza delle specie nell'area di studio. Anche in questo caso i risultati conseguiti devono intendersi come una check-list minima delle specie sicuramente presenti.

3.1.4.3 CHIROTTERI

Il campionamento della chirotterofauna è stato effettuato per mezzo di indagini ultrasoniche utilizzando strumenti tipo bat-detector (Agnelli *et al.* 2004, Fraser *et al.* 2020). Questo metodo sfrutta il fenomeno della ecolocalizzazione, ovvero l'emissione, da parte dei Chirotteri, di segnali acustici grazie ai quali essi individuano con precisione gli oggetti presenti nello spazio "ascoltandone" gli echi di ritorno. Le sequenze di impulsi variano in relazione alle specie per quanto concerne intensità, frequenza, durata e distanza tra i singoli impulsi. All'interno della stessa specie però la tipologia di emissioni varia molto in funzione delle condizioni ambientali in cui gli individui si muovono o cacciano. Il rilevamento acustico dei chirotteri si basa dunque sull'ascolto delle emissioni sonore che, solitamente, sono nel campo dell'ultrasonico e permettono di contattare gli animali durante la loro abituale attività di ricerca del cibo, durante i voli di spostamento, o durante le interazioni di tipo sociale, consentendo primariamente di identificare i diversi taxa o gruppi di taxon, presenti in

un'area e, in taluni casi, di effettuare delle stime semi-quantitative degli stessi (Jüdes 1989). Gli impulsi sonori emessi dai Chirotteri sono rilevati mediante apposite apparecchiature elettroniche, i bat-detector, che consentono di convertire gli impulsi dei chirotteri in suoni udibili all'orecchio umano.

Figura 3-5 – Illustrazione delle aree di rilievo della chirotteofauna.



In questo studio i rilievi della chirotterofauna sono stati effettuati percorrendo a piedi o in macchina percorsi lungo la viabilità stradale e la rete sentieristica locale, in modo da campionare le principali tipologie ambientali presenti nell'area di indagine e di coprire nella maniera più omogenea possibile la stessa area. L'apparecchio utilizzato per la registrazione delle ecolocalizzazioni è EchoMeter Touch 2 della Wildlife Acoustics, associato, attraverso il software dedicato, ad uno smartphone Power Armor 16 Pro.

Le emissioni dei chirotteri registrate sono state successivamente riversate su PC per un'analisi degli spettri di emissione. La determinazione delle specie (ove possibile) o del gruppo di specie degli individui registrati è stata fatta avvalendosi anche di registrazioni di confronto (es.: Barataud 2020; archivio di registrazioni privato). Le analisi sono state effettuate utilizzando il software di editing audio Audacity ® (v.2.0.1) e il software specifico Kaleidoscope (v 5.4.8).

Nel caso di indagini ultrasoniche è sempre importante sottolineare che le analisi dei sonogrammi spesso non consentono di risalire alla specie di appartenenza degli individui contattati. Nella maggior parte dei casi la determinazione è possibile solo a livello di genere o gruppo di specie, in quanto specie diverse, prossime filogeneticamente o frequentanti ambienti analoghi, emettono impulsi ultrasonici con frequenza e struttura molto simile (Russo *et al.* 2018). A ciò si somma il fatto che, come già affermato, molti Chirotteri mostrano una notevole plasticità nella tipologia di emissioni aggiungendo dunque un certo grado di incertezza all'esatta individuazione delle specie presenti.

Occorre, infine, ricordare che alcune specie producono emissioni scarsamente rilevabili mediante bat-detector per impulsi di intensità particolarmente bassa, udibili solo a distanza molto contenuta oppure molto direzionali e di frequenza elevata, che subiscono una forte attenuazione durante la propagazione nello spazio.

Nella presentazione dei risultati si tenga conto che il numero di contatti corrisponde al numero di file generati dallo strumento Echo Meter Touch 2, settato con durata massima dei trigger pari a 5 sec.

3.1.4.4 PESCI

I campionamenti semiquantitativi sono avvenuti mediante elettropesca effettuando un solo passaggio facendo attenzione a campionare tutte le tipologie di habitat presenti. È stato censito, per ogni sito, un transetto avente lunghezza minima pari a 20 volte la larghezza dell'alveo bagnato. Tutte le specie sono state determinate attribuendo la struttura di popolazione sulla base di un giudizio esperto attraverso le seguenti codifiche:

- S: popolazione strutturata, ossia con equilibrata presenza di classi giovanili, subadulte e adulte;
- NSG: popolazione non strutturata con prevalenza/predominanza di classi giovanili;
- NSA: popolazione non strutturata con prevalenza/predominanza di classi adulte o subadulte;
- ND: struttura della popolazione non rilevabile per carenza di individui.

I campionamenti hanno previsto l'applicazione dell'indice di abbondanza (IA) secondo Moyle & Nichols (1973). Esso viene valutato con una scala (1 - 5) in funzione del numero (N) di individui osservati e rapportati ad un tratto fluviale di 50 m (Tabella 3-8).

Tabella 3-8 – Parametri e classi di abbondanza dell'indice di Moyle & Nichols.

N	IA	Abbondanza
1-2	1	Scarso
3 - 10	2	Presente
11 - 20	3	Frequente
21 - 50	4	Abbondante
>50	5	Dominante

Il reticolo idrico presente nell'area di progetto è di tipo irriguo e alimentato principalmente dal cavo Lorini (o Marocco alto pavese).

L'area di intervento è in parte percorsa lungo il confine sud dal cavo Lorini mentre sui confini nord ed est è presente un canale derivato dal cavo Lorini. Infine, la porzione centrale dell'area è attraversata dal cavo Fossogallino che sottopassa il canale presente sul lato nord. Nella figura 2.1 è rappresentato il reticolo idrografico presente nell'area di progetto con le relative direzioni di scorrimento delle acque.

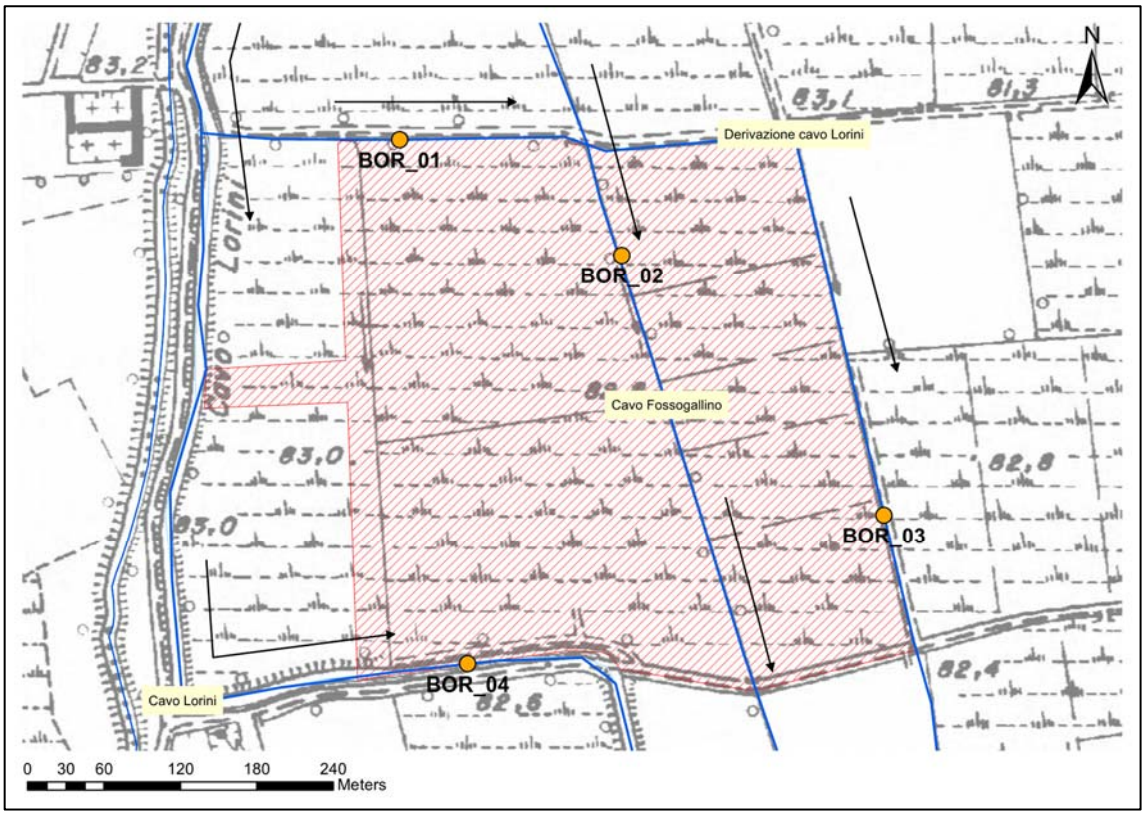
Le dinamiche idrauliche del reticolo idrico nell'area in esame sono determinate quasi esclusivamente dagli usi irrigui. Di conseguenza durante i mesi primaverili ed estivi che coincidono con il periodo irriguo si hanno portate elevate con acque spesso torbide. Viceversa, nei mesi autunnali e invernali le portate si riducono drasticamente con i canali secondari spesso in asciutta o comunque con tiranti idraulici estremamente ridotti.

Al fine di caratterizzare in modo approfondito la fauna ittica del reticolo idrico che scorre nell'area di intervento sono state individuate quattro stazioni di campionamento, la cui scelta è stata determinata in base alla guadabilità e all'accessibilità. L'ubicazione delle stazioni di campionamento e i relativi codici sono indicati in Tabella 3-9 e Figura 3-6.

Tabella 3-9 – Ubicazione delle stazioni di campionamento ittico.

Codice stazione	Corso idrico	Ubicazione	X WGS84	Y WGS84
BOR_01	Derivazione cavo Lorini	Lato nord	516270,37	5011537,11
BOR_02	Cavo Fossogallino	A valle sottopasso idraulico	516444,58	5011446,51
BOR_03	Derivazione cavo Lorini	Lato est	516650,40	5011242,14
BOR_04	Cavo Lorini	Lato sud	516323,73	5011125,30

Figura 3-6 – Reticolo idrografico nell'area d'intervento e ubicazione delle stazioni di campionamento.



3.1.4.5 INVERTEBRATI

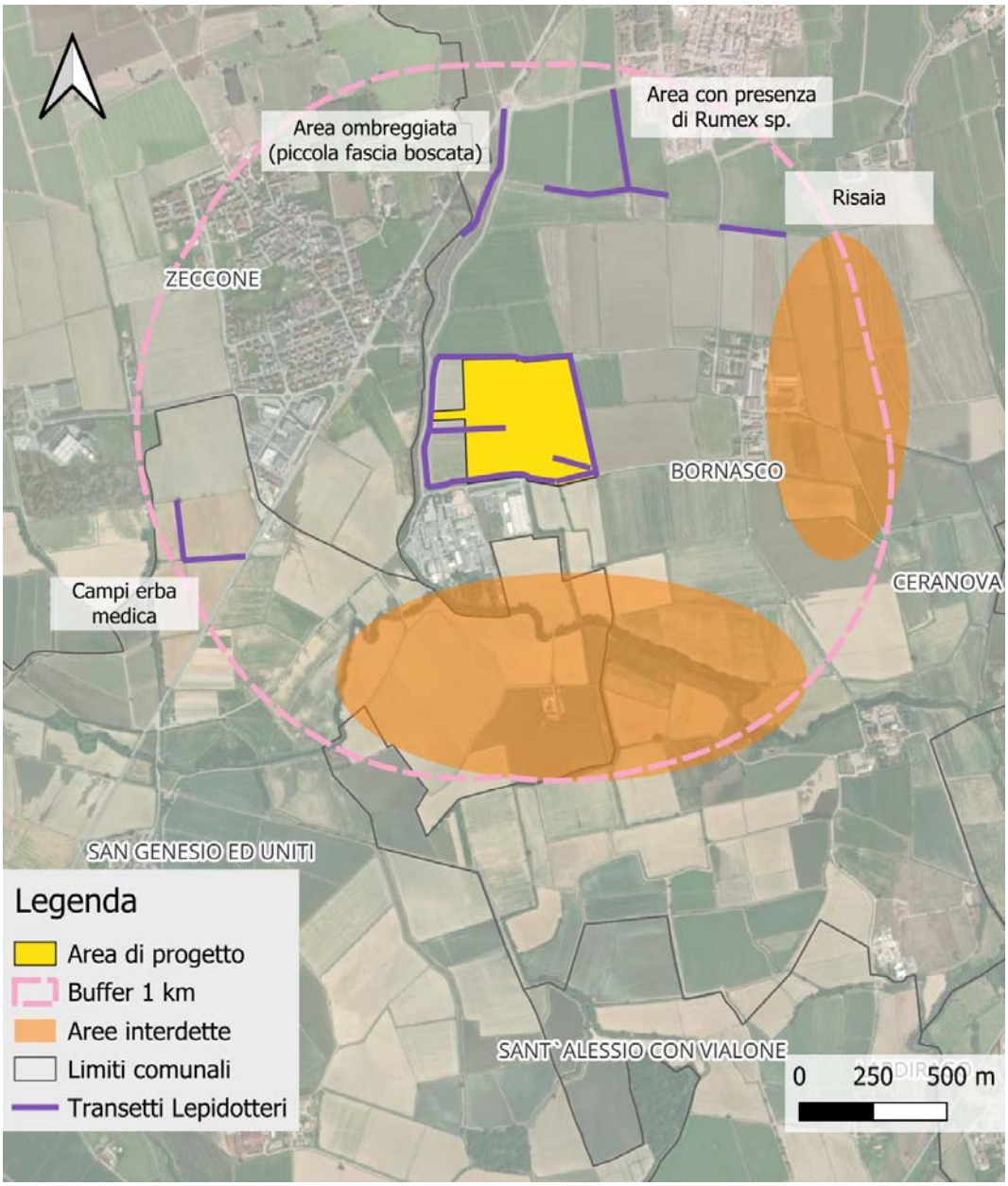
Il survey dei Lepidotteri Ropaloceri è stato condotto secondo il metodo dei transetti lineari descritto in Pollard & Yates (1994). Questo prevede che il rilevatore si muova camminando a velocità costante lungo un percorso lineare registrando tutte le specie osservate entro una fascia di 5 m su entrambi i lati. Seguendo le raccomandazioni del *Butterfly Conservation Europe* (van Swaay *et al.* 2012) i rilievi sono stati condotti in giornate calde, poco o per niente ventose.

Le specie sono state osservate per mezzo di binocolo, fotografate e, in alcuni casi dubbi, catturate con retino entomologico.

La nomenclatura e la sistematica adottate nel presente studio, fanno riferimento al lavoro di Balletto *et al.* (2014)che hanno rivisto lo status dei Lepidotteri Ropaloceri italiani compilando una check-list nazionale completa comprendente 290 specie.

La dislocazione dei transetti all'interno dell'area di studio è riportata in Figura 3-7.

Figura 3-7 – Illustrazione delle aree di rilievo dei Lepidotteri.



I transetti sono stati selezionati in modo da perseguire i seguenti obiettivi:

- campionare intensivamente l'area di progetto, attualmente occupata da aree incolte seguite all'abbandono colturale e, dunque, da habitat potenzialmente idoneo a diverse specie di Lepidotteri;
- campionare le principali tipologie ambientali presenti nell'area vasta di studio: sono state selezionate in particolare: risaia, medicaio, ecotono relativamente ombreggiato, area con buona presenza di piante del genere *Rumex* (pianta nutrice dello stadio larvale di *Lycaena dispar*).

Anche per i Lepidotteri alcuni dati sono stati raccolti opportunisticamente nel corso dei rilievi indirizzati agli altri taxa.

Per quanto concerne gli Odonati, infine, i *survey* non hanno previsto metodologie standardizzate ma è stata effettuata la ricerca sistematica di adulti in volo, in particolare nei pressi della rete idrica locale e in generale nel corso di tutti i *survey* dedicati agli altri taxa. Anche per questo *taxon* la specie degli individui osservati è stata determinata attraverso osservazione con binocolo, acquisizione di immagini digitali o cattura temporanea con retino entomologico.

3.2 RISULTATI

3.2.1 AVIFAUNA

Nel corso dei rilievi sono state contattate 51 specie di uccelli (Tabella 3-10), di cui poco meno della metà appartenenti all'ordine dei Passeriformi. Considerando la tipologia di indagine e lo sforzo di campionamento, i risultati sono in linea con quanto emerso dal quadro conoscitivo. Sono infatti presenti molte specie legate agli ambienti acquatici, per la nidificazione o il reperimento del cibo, nidificanti o frequentanti l'area a scopo trofico o nei periodi di migrazione. Tra queste si possono citare due specie di cormorani, cinque di aironi, cicogna bianca, germano reale, gallinella d'acqua, tre caradriformi, gabbiano reale e usignolo di fiume. All'interno di questo gruppo sono presenti cinque specie di interesse comunitario: marangone minore, nitticora, sgarza ciuffetto, garzetta e cicogna bianca (Figura 3-10).

Tabella 3-10 – Lista delle specie di uccelli contattate nel corso dei survey dedicati dell'avifauna.

Specie	**Nome comune**	**LR**	**All. I**	**BiE4**
Phalacrocorax carbo	Cormorano	NA		
Phalacrocorax pygmeus	Marangone minore	LC	I	
Nycticorax nycticorax	Nitticora	LC	I	
Ardeola ralloides	Sgarza ciuffetto	NT	I	
Bubulcus ibis	Airone guardabuoi	LC		
Egretta garzetta	Garzetta	LC	I	
Ardea cinerea	Airone cenerino	LC		
Ciconia ciconia	Cicogna bianca	LC	I	
Threskiornis aethiopicus	Ibis sacro	NA		
Anas platyrhynchos	Germano reale	LC		SPEC 3
Buteo buteo	Poiana	LC		
Falco tinnunculus	Gheppio	LC		SPEC 3
Falco subbuteo	Lodolaio	LC		
Phasianus colchicus	Fagiano comune	NA		
Gallinula chloropus	Gallinella d'acqua	LC		
Vanellus vanellus	Pavoncella	LC		SPEC 1
Tringa nebularia	Pantana	NA		
Tringa ochropus	Piro piro culbianco	NA		

Specie	**Nome comune**	**LR**	**All. I**	**BiE4**
Larus michahellis	Gabbiano reale	LC		
Columba livia var. domestica	Piccione domestico	NA		
Columba palumbus	Colombaccio	LC		
Streptopelia decaocto	Tortora dal collare	LC		
Psittacula krameri	Parrocchetto dal collare	NA		
Athene noctua	Civetta	LC		
Apus apus	Rondone comune	LC		SPEC 3
Merops apiaster	Gruccione	LC		
Picus viridis	Picchio verde	LC		
Dendrocopos major	Picchio rosso maggiore	LC		
Hirundo rustica	Rondine	NT		SPEC 3
Delichon urbicum	Balestruccio	NT		SPEC 2
Motacilla flava	Cutrettola	NT		SPEC 3
Motacilla alba	Ballerina bianca	LC		
Luscinia megarhynchos	Usignolo	LC		
Turdus merula	Merlo	LC		
Cettia cetti	Usignolo di fiume	LC		
Cisticola juncidis	Beccamoschino	LC		
Hippolais polyglotta	Canapino comune	LC		
Sylvia atricapilla	Capinera	LC		
Muscicapa striata	Pigliamosche	LC		
Aegithalos caudatus	Codibugnolo	LC		
Cyanistes caeruleus	Cinciarella	LC		
Parus major	Cinciallegra	LC		
Oriolus oriolus	Rigogolo	LC		
Garrulus glandarius	Ghiandaia	LC		
Pica pica	Gazza	LC		
Corvus cornix	Cornacchia grigia	LC		
Sturnus vulgaris	Storno	LC		
Passer italiae	Passera d'Italia	VU		SPEC 1
Passer montanus	Passera mattugia	NT		SPEC 3
Serinus serinus	Verzellino	LC		
Carduelis carduelis	Cardellino	NT		

La cicogna bianca, un solo individuo, è stata osservata in alimentazione in un campo agricolo ai margini di Bornasco. Anche per il marangone minore si è registrata una sola osservazione: un individuo è stato osservato nei pressi della roggia Castellana subito ad est della strada provinciale 205. Una sgarza ciuffetto è stata osservata in alimentazione in una risaia immediatamente a sud dell'area di progetto. Sono invece state più numerose le osservazioni di nitticora e garzetta. Le osservazioni di nitticora (10 individui) si sono concentrate in una zona relativamente ristretta a nord dell'area di progetto, in particolare con individui in alimentazione in ambiente di risaia. La garzetta è risultata, infine, la specie di interesse comunitario maggiormente diffusa, con osservazioni di diversi individui in alimentazione sia nelle risaie che nei coltivi.

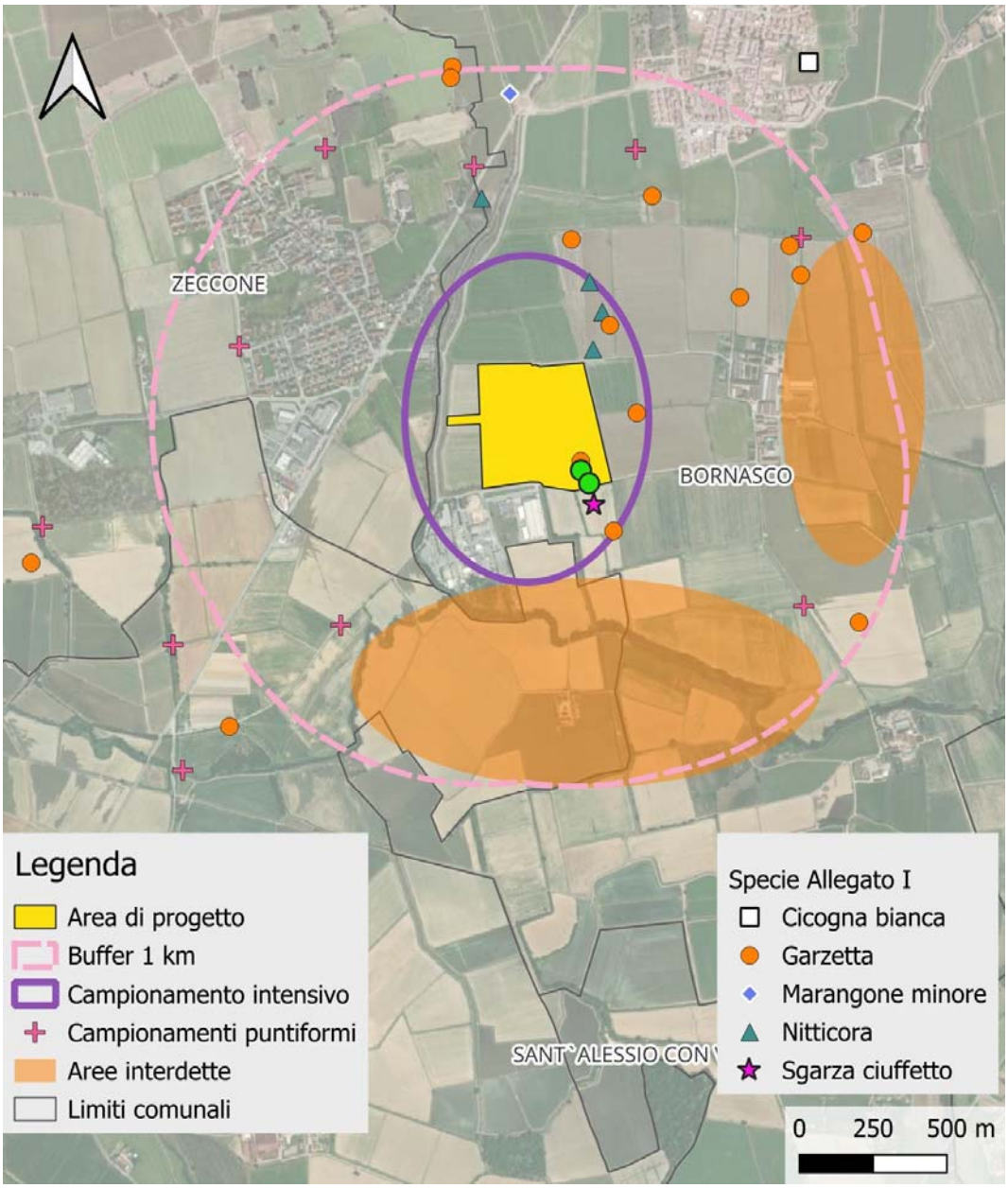
Figura 3-8 – Individuo immaturo di sgarza ciuffetto osservato in alimentazione all'interno di una risaia immediatamente a sud dell'area di progetto.

Figura 3-9 – Individuo di garzetta in volo di spostamento.

Tra le specie di interesse comunitario attese, non è stato rilevato il martin pescatore. Lungo la rete idrica all'interno dell'area di studio non sono state individuate pareti terrose, essenziali per lo scavo del nido di questa specie con abitudini fossorie. Aree potenzialmente idonee potrebbero trovarsi lungo la Roggiona, nella porzione meridionale dell'area di studio, prima che essa si getti nell'Olona, area che è risultata però non accessibile. Se risulta dunque poco probabile la nidificazione del martin pescatore all'interno dell'area di studio, è invece molto probabile che i canali e le rogge in essa ricompresi vengano utilizzati come aree di alimentazione da individui nidificanti all'esterno dell'area o da individui in migrazione.

Altre osservazioni interessanti relative a specie di ambienti umidi sono quelle di piro piro culbianco e pantana, specie non nidificanti in Italia ma che attraversano il nostro Paese nei periodi di migrazione, utilizzandolo inoltre come quartiere invernale. Gli individui osservati potrebbero essere estivanti o migratori precoci. Le zone risicole del pavese e del milanese sono note da tempo come aree di notevole importanza per la migrazione dei limicoli, in particolare per le specie appartenenti al genere *Tringa* (Saporetti 2015).

Figura 3-10 – Distribuzione della specie di uccelli di interesse comunitario (Allegato I della Direttiva 2009/147/CE) osservate durante i survey faunistici. Nella mappa sono riportate le osservazioni degli animali posati e non quelle degli individui in sorvolo alto



Per quanto concerne l'area di progetto, sono state individuate una decina di specie effettivamente o potenzialmente nidificanti, considerando i diversi ambienti presenti: incolti, rogge e filari. La gallinella d'acqua nidifica sicuramente nelle rogge e nei canali che circondano e attraversano l'area, e lo stesso potrebbe valere per il germano reale. Negli incolti che occupano la maggior parte dell'area nidificano sicuramente beccamoschino, canapino comune e cardellino e, probabilmente, il fagiano comune. Nei filari e presso gli alberi isolati possono invece nidificare colombaccio, picchio rosso maggiore, merlo e passera mattugia.

Da segnalare la presenza di due specie alloctone: ibis sacro e parrocchetto dal collare. Il primo è molto diffuso e, sebbene non nidificante nell'area, è stato osservato frequentemente in alimentazione in campi e risaie. Il parrocchetto dal collare, molto probabilmente nidificante, è stato osservato sia nell'abitato di Zeccone, sia sui filari lungo via Rimembranze, poco a ovest dell'area di progetto.

Figura 3-11 – L'ibis sacro è una specie alloctona invasiva, molto diffuso nell'area di indagine dove frequenta in particolare le risaie per la ricerca di cibo.

Le altre specie osservate sono tutte relativamente comuni nelle aree agricole e urbanizzate della pianura lombarda. Tra queste vi sono tre rapaci diurni (poiana, gheppio e lodolaio) e diversi Passeriformi caratterizzati perlopiù da una nicchia ecologica piuttosto ampia (es.: usignolo, capinera, pigliamosche, cinciarella, cinciallegra, ghiandaia, gazza, cornacchia grigia, storno e verzellino). Alcune di queste specie, sebbene relativamente comuni, versano oggi in uno stato di conservazione sfavorevole: ne sono un esempio rondine, balestruccio, cutrettola e passera d'Italia.

Tra i rapaci notturni, l'unica specie rilevata è stata la civetta; non si può tuttavia escludere la presenza di altre specie quali, barbagianni, e gufo comune, la cui nidificazione è stata accertata in anni recenti.

Figura 3-12 – Individuo di passera mattugia osservato in località Corbesate (Bornasco).

Figura 3-13 – Stormo di storni del primo anno che si alimentano a terra a seguito di uno sfalcio dell'erba.

3.2.2 ANFIBI E RETTILI

I rilievi degli anfibi, seppure condotti tardivamente rispetto al periodo ottimale, hanno permesso di accertare la presenza di tre specie: rana verde, raganella padana e rospo smeraldino.

Per rana verde e rospo smeraldino è stato possibile accertare la riproduzione: nel primo caso grazie all'individuazione di individui allo stadio larvale in un paio di canali irrigui. Nel secondo caso grazie al rinvenimento di individui immaturi in fase di spostamento all'interno delle aree agricole nel corso delle ore notturne.

Figura 3-14 – Girino di rana verde guadinato in data 5 luglio presso un canale irriguo in comune di Zeccone, poco al difuori del buffer di 1 km.

Figura 3-15 – Rospo smeraldino perfettamente mimetizzato con il fondo di una strada campestre. Questo individuo è stato osservato nel corso dell'uscita notturna condotta in data 2 settembre 2024.

La raganella padana è invece stata contattata in diverse località udendone le vocalizzazioni, anche in questo caso nel corso delle uscite notturne dedicate prevalentemente ai chirotteri e, secondariamente agli strigiformi.

Non sono stati rilevati altri anfibi, in particolare tritoni o rane rosse, specie per le quali non sembrano presenti le condizioni ecologiche necessarie alla loro presenza, in particolare per la mancanza di siti aquatici idonei alla riproduzione in prossimità di aree boscate necessarie alla fase di vita terrestre.

Figura 3-16 – Rana verde osservata in una risaia nella porzione meridionale dell'area di studio.

Anche nel caso dei rettili il numero di specie rilevate è pari a tre. Si tratta di lucertola muraiola, biacco e natrice dal collare. Mentre la prima è ben distribuita essendo praticamente ubiquitaria, per biacco e natrice sono state raccolte solo singole osservazioni ed è difficile definire la loro reale distribuzione nell'area di studio. Si ritiene comunque che siano disponibili ampie superfici di habitat idonei ad entrambe queste specie di ofidi.

Tabella 3-11 – Lista delle specie di anfibi e rettili contattate nel corso dei survey dedicati dell'erpetofauna.

Famiglia	Specie	Nome comune	LR	Dir. Habitat
Anfibi				
Bufonidae	*Bufo viridis*	Rospo smeraldino	LC	All. IV
Hylidae	*Hyla intermedia (perrini)*	Raganella padana	LC	All. IV
Ranidae	*Pelophylax kl esculentus*	Rana verde	LC	
Rettili				
Colubridae	*Hierophis viridiflavus (carbonarius)*	Biacco	LC	All. IV
	Natrix helvetica	Natrice dal collare	LC	
Lacertidae	*Podarcis muralis*	Lucertola muraiola	LC	All. IV

3.2.3 CHIROTTERI

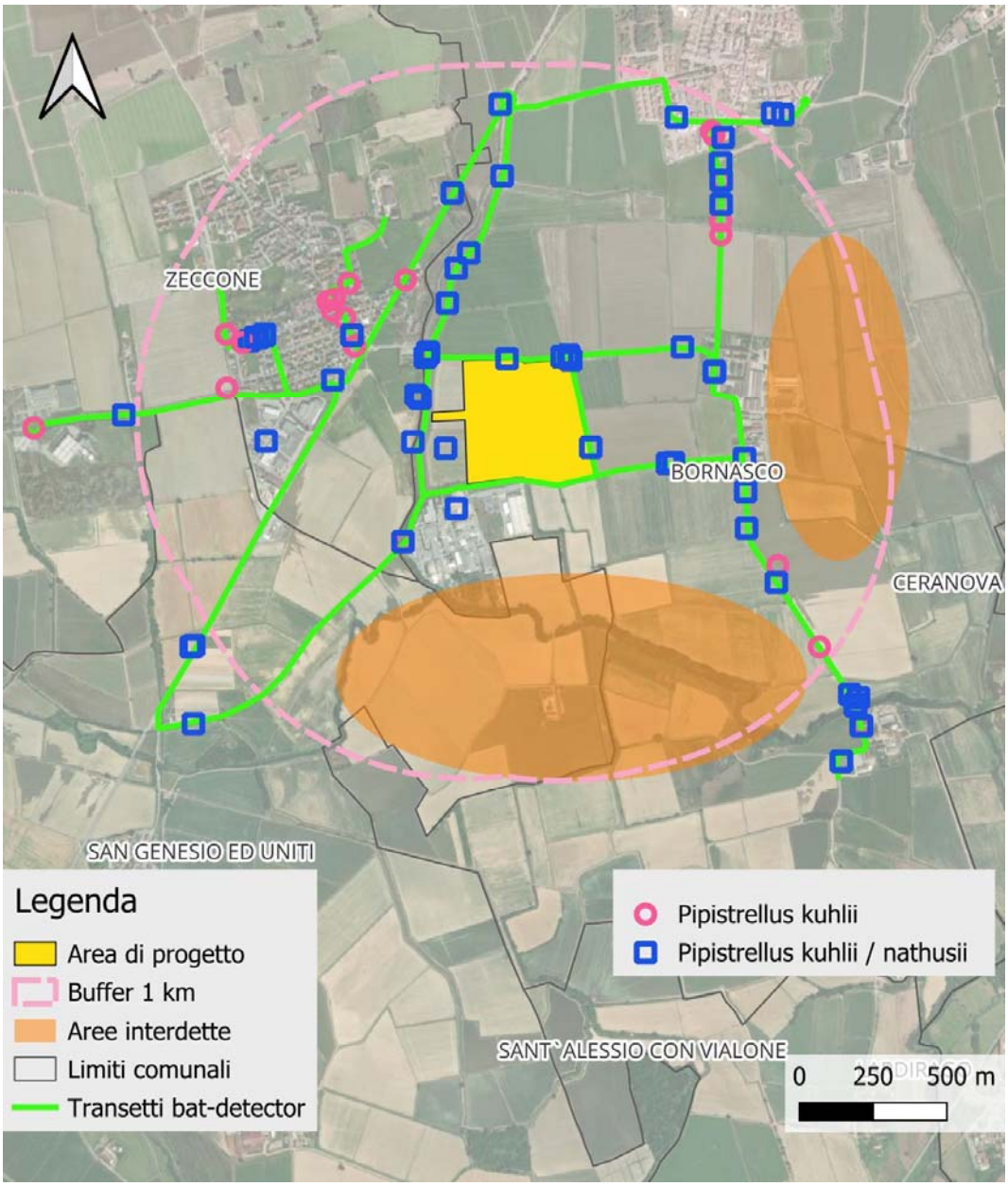
Il survey acustico finalizzato ad indagare i Chirotteri ha portato all'acquisizione di 114 sequenze audio contenenti le ecolocalizzazioni di una o più specie.

Complessivamente è stata rilevata la presenza di almeno 4 specie. Tra queste il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) è la specie più diffusa ed è stata contattata su tutta l'area indagata, seppure con una maggiore concentrazione presso le aree edificate (Figura 3-17). Per buona parte dei file audio acquisiti le ecolocalizzazioni registrate sono state attribuite al gruppo 'pipistrello albolimbato /pipistrello di Nathusius': queste due specie emettono infatti segnali praticamente indistinguibili quando stanno esplorando l'ambiente circostante e durante la caccia. Esse sono invece facilmente distinguibili attraverso l'esame dei richiami sociali. Il rilievo di settembre ha permesso di registrare un buon numero di questi richiami e, in tutti i casi, essi sono risultati attribuibili al pipistrello albolimbato, la specie più comune nel nostro Paese, soprattutto negli ambienti più antropizzati. È dunque lecito assumere che il pipistrello albolimbato sia la sola specie del genere *Pipistrellus* presente nell'area di indagine.

Tabella 3-12 – Lista delle specie di chirotteri contattate nel corso dei survey acustici.

Specie	Nome comune	LR	Dir. Habitat
Eptesicus serotinus	Serotino comune	NT	All. IV
Hypsugo savii	Pipistrello di Savi	LC	All. IV
Pipistrellus kuhlii	Pipistrello albolimbato	LC	All. IV
Nyctalus leisleri	Nottola di Leisler	NT	All. IV

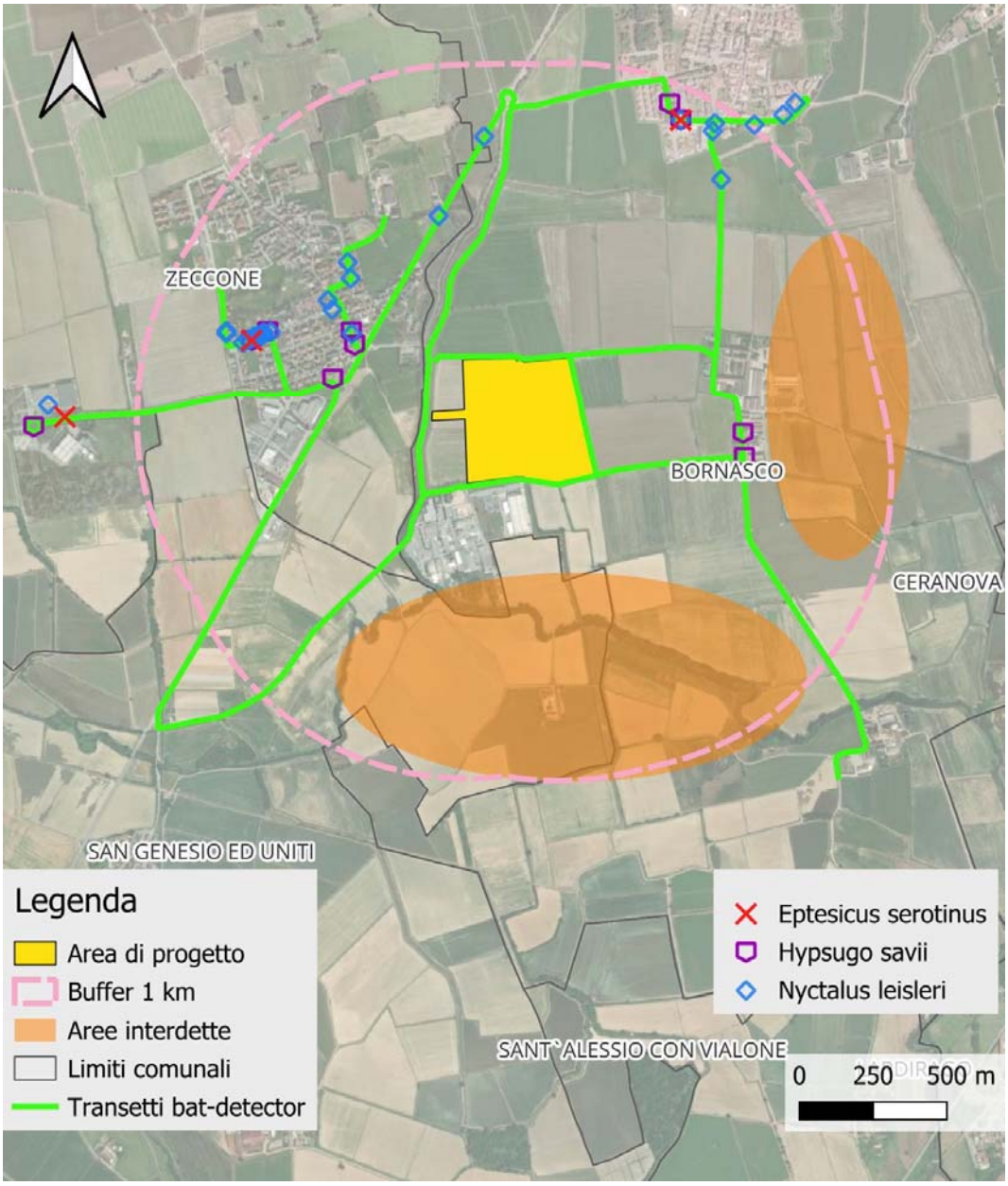
Figura 3-17 – Distribuzione dei contatti relativi alle specie del genere Pipistrellus.



Le altre specie rilevate sono serotino comune, pipistrello di Savi e nottola di Leisler. Queste tre specie sono tutte risultate legate alle aree edificate (centri abitati ed edifici rurali - Figura 3-18). È interessante rilevare che il pipistrello albolimbato è l'unica specie contattata nella sessione di luglio, mentre tutte e quattro le specie sono state contattate in settembre. A tal proposito va segnalato che alcune di queste specie, in particolare la nottola di Leisler (Lanza & Agnelli 2002), sono note per

compiere movimenti migratori proprio nel periodo tardo-estivo. È dunque possibile che buona parte degli individui contattati appartenesse a popolazioni migratrici in transito attraverso l'area di indagine.

Figura 3-18 – Distribuzione dei contatti relativi alle altre specie di Chirotteri.



3.2.4 PESCI

3.2.4.1 BOR_01. Derivazione del cavo Lorini (lato nord)

Figura 3-19 – Stazione BOR_01 presso la derivazione del cavo Lorini sul lato nord dell'area d'intervento.

Il tratto in oggetto scorre sul lato nord della zona di intervento in un'area a destinazione agricola. Sono stati complessivamente indagati 260 metri. Il canale di origine artificiale e ad uso irriguo, nel tratto in esame, presenta larghezza dell'alveo bagnato di 2 m. La profondità media dell'acqua, contraddistinta da elevata torbidità al momento del campionamento, è risultata pari a circa 35 centimetri, con un massimo di 50 cm. Il substrato prevalente è costituito da limo, la velocità di corrente appena percettibile, i rifugi per l'ittiofauna appaiono poco rappresentati e costituiti solo dai sottosponda. La porzione indagata è delimitata da un incolto (area di intervento) in sponda destra e da campi coltivati a sinistra. Le fasce perifluviali sono praticamente assenti (vegetazione tagliata a raso). In occasione del campionamento sono stati rilevati anche i principali parametri chimico fisici riportati di seguito.

T °C	O2 %sat	O2 mg/l	Cond. µS/cm
25	65,6	5,5	450

I valori registrati sono quelli caratteristici delle acque dei canali di irrigazione, contraddistinti nel periodo estivo da temperature elevate e scarsa concentrazione di ossigeno.

La comunità ittica (Tabella 3-13) è costituita da 3 specie di cui due alloctone (pseudorasbora e misgurno) e da una para autoctona (carpa). I valori di abbondanza, anche in considerazione della

lunghezza del tratto campionato, sono caratterizzati da basse densità. Tale situazione è legata a diversi fattori limitanti quali variazioni delle portate, banalizzazione dei substrati e basso livello idroqualitativo. A livello di popolazioni solo per il misgurno e la pseudorasbora risultano strutturate, mentre la carpa è stata rinvenuta solo con esemplari giovani, probabilmente scaduti da monte a causa delle portate più elevate della stagione irrigua. Si rileva infine una massiccia presenza del gambero alloctono Procambarus clarkii (gambero rosso della Louisiana) che rappresenta un ulteriore fattore limitante per l'ittiofauna.

Tabella 3-13 – Risultati del censimento ittico nella stazione BOR_01.

Specie	**Nome comune**	**N. individui tot**	**IA Moyle**	**Abbondanza**	**Struttura**
Cyprinus carpio	Carpa	15	2	Presente	NSG
Misgurnus anguillicaudatus	Misgurno	30	2	Presente	S
Pseudorasbora parva	Pseudorasbora	15	2	Presente	S

Figura 3-20 – Esemplare di carpa allo stadio giovanile catturato nella stazione BOR_01.

Figura 3-21 – Misgurno catturato nella stazione BOR_01.

Figura 3-22 – Procambarus clarkii (gambero rosso della Louisiana) catturato nella stazione BOR_01.

3.2.4.2 BOR_02. Cavo Fossogallino

Figura 3-23 – Stazione BOR_02 presso il cavo Fossogallino.

Il cavo Fossogallino, di cui sono stati complessivamente indagati 200 metri, attraversa da Nord a Sud l'area di intervento. Il canale ad uso irriguo, nel tratto in esame, presenta una larghezza media dell'alveo bagnato di 1 m. La profondità media dell'acqua, contraddistinta da elevata torbidità al momento del campionamento, è risultata pari a circa 15 centimetri, con un massimo di 30 cm. Il substrato prevalente è costituito da limo, la velocità di corrente è quasi nulla, i rifugi per l'ittiofauna sono costituiti dai sottosponda. Le fasce perifluviali sono principalmente costituite da vegetazione erbacea ed elofite, mentre il territorio circostante è caratterizzato da un incolto (area di intervento). In occasione del campionamento sono stati rilevati anche i principali parametri chimico fisici riportati di seguito presentano caratteristiche analoghe a quelle rilevate nella stazione BOR_01.

T °C	O2 %sat	O2 mg/l	Cond. µS/cm
25,1	64,9	5,5	460

La comunità ittica (Tabella 3-14) è costituita da 4 specie di cui solo l'alborella è autoctona. I valori di abbondanza, anche in questo caso, sono caratterizzati da basse densità. Alborella, gambusia e pseudorasbora presentano una popolazione strutturata, mentre la carpa è stata rinvenuta con solo due esemplari giovani. Un probabile fattore limitante la colonizzazione da parte della fauna ittica nel tratto in esame è costituita dal tirante idrico estremamente ridotto ad eccezione della porzione prossima al sottopasso idraulico dove si concentra la maggior parte dell'ittiofauna. Anche in questo tratto è risultato abbondante il gambero alloctono.

Tabella 3-14 – Risultati del censimento ittico nella stazione BOR_02.

Specie	**Nome comune**	**N. individui tot**	**IA Moyle**	**Abbondanza**	**Struttura**
Cyprinus carpio	Carpa	2	1	Scarso	ND
Alburnus arborella	Alborella	10	2	Presente	S
Gambusia holbrooki	Gambusia	15	2	Presente	S
Pseudorasbora parva	Pseudorasbora	10	2	Presente	S

Figura 3-24 – Esemplare femmina di gambusia catturato nella stazione BOR_02.

Figura 3-25 – Campionamento nel cavo Fossogallino.

3.2.4.3 BOR_03 Derivazione del cavo Lorini (lato est)

Figura 3-26 – Stazione BOR_03 presso la derivazione del cavo Lorini sul lato est dell'area d'intervento.

Il tratto scorre sul lato est della superficie di intervento in un'area a destinazione agricola. Sono stati complessivamente indagati 190 metri. Il canale, nel tratto in esame, presenta larghezza dell'alveo bagnato di 2 m. La profondità media dell'acqua, contraddistinta da elevata torbidità al momento del campionamento, è risultata pari a circa 30 centimetri, con un massimo di 40 cm. Il substrato prevalente è costituito da limo, la velocità di corrente appena percettibile, i rifugi per l'ittiofauna sono scarsi e costituiti solo dai sottosponda. La porzione indagata è delimitata da un incolto (area di intervento) in sponda destra e da campi di mais a sinistra. Le fasce perifluviali sono costituite da vegetazione erbacea ed elofite in sponda destra mentre sono completamente assenti a sinistra. I principali parametri chimico fisici rilevati sono riportati di seguito.

T °C	O2 %sat	O2 mg/l	Cond. µS/cm
25,6	68	5,7	452

Tabella 3-15 – Risultati del censimento ittico nella stazione BOR_03.

Specie	Nome comune	N. individui tot	IA Moyle	Abbondanza	Struttura
Cyprinus carpio	Carpa	9	1	Scarso	NSG
Misgurnus anguillicaudatus	Misgurno	20	2	Presente	S
Pseudorasbora parva	Pseudorasbora	10	2	Presente	S

La comunità ittica (Tabella 3-15) è analoga a quella rilevata nel tratto BOR_01 posto più a monte ma con densità leggermente inferiori. Anche in questo tratto *Procambarus clarkii* risulta abbondante.

Figura 3-27 – Esemplare di pseudorasbora catturato nella stazione BOR_03.

3.2.4.4 BOR_04 Cavo Lorini

Figura 3-28 – Stazione BOR_04 presso il cavo Lorini sul lato sud dell'area d'intervento.

Il tratto in oggetto scorre sul lato sud della zona di intervento presso un'area a destinazione mista (agricola e produttiva). Il cavo Lorini è stato complessivamente indagato per una lunghezza di 180 metri. Il canale, nel tratto in esame, presenta larghezza dell'alveo bagnato di 4 m. La profondità media dell'acqua, contraddistinta da elevata torbidità al momento del campionamento, è risultata pari a circa 50 centimetri, con un massimo di 70 cm. Il substrato prevalente è costituito da sabbia, la velocità di corrente è sostenuta, i rifugi per l'ittiofauna appaiono scarsi e costituiti solo dai sottosponda. La porzione indagata è delimitata in sponda sinistra da un incolto (area di intervento) e a destra da coltivi e da un'area produttiva. La fascia perifluviale perifluviale è assente in sponda destra mentre

in sponda sinistra è costituita da vegetazione arborea mista (specie arboree riparie autoctone ed arboree alloctone). Di seguito sono riportati i parametri chimico fisici rilevati.

T °C	O2 %sat	O2 mg/l	Cond. µS/cm
25,4	76	6,4	400

Tabella 3-16 – Risultati del censimento ittico nella stazione BOR_04.

Specie	Nome comune	N. individui tot	IA Moyle	Abbondanza	Struttura
Alburnus arborella	Alborella	15	2	Presente	S
Gambusia holbrooki	Gambusia	4	1	Scarso	ND
Squalius squalus	Cavedano italico	1	1	Scarso	ND

La comunità ittica (Tabella 3-16) è costituita da 3 specie di cui alborella e cavedano sono autoctone. I valori di abbondanza, anche in questo caso, sono caratterizzati da densità molto basse. Solo l'alborella presenta una popolazione strutturata, la gambusia è stata rinvenuta con quattro esemplari mentre è stato catturato un solo esemplare di cavedano. Anche questo tratto le caratteristiche idrauliche e morfologiche determinano valori di biomassa ittica decisamente bassi. Il gambero alloctono è risultato presente anche nel tratto in esame benché con densità inferiori rispetto agli altri siti campionati.

Figura 3-29 – Alborella rinvenuta nel cavo Lorini.

3.2.5 INVERTEBRATI

I rilievi dei Lepidotteri Ropaloceri hanno consentito di accertare la presenza di 29 specie (Tabella 3-17), confermando in buona parte il quadro conoscitivo pregresso, con l'individuazione di 25 delle 36 specie riportate nel Par. 3.1.2.5. Rispetto al quadro conoscitivo, i Lepidotteri non rilevati appartengono perlopiù a specie nemorali e ad altre specie verosimilmente presenti ma con densità piuttosto basse e con picchi di sfarfallamento non sovrapposti al periodo di indagine (ad es.: *Anthocaris cardamines*, Pieride nemorale con picco delle osservazioni ad aprile). Sono inoltre state osservate quattro specie, in realtà abbastanza o molto comuni, che non erano tuttavia state riportate nel quadro conoscitivo: i Licenidi *Plebejus argus*, *Polyommatus icarus* e *Aricia agestis* oltre a *Kanetisa circe* (Figura 3-32), appartenente alla famiglia Nymphalidae.

In generale si può affermare che gli incolti e i medicai rappresentino habitat chiave per la ricchezza specifica dei Lepidotteri nell'area di studio.

L'aspetto di maggiore rilevanza è tuttavia il rinvenimento di *Lycaena dispar* (Figura 3-31), specie target del survey in quanto inserita negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat. Questo lepidottero è stato osservato in due occasioni a distanza di pochi metri all'interno dell'area di progetto: il 5 luglio è stata osservata una femmina, mentre in data 1 agosto sono stati osservati un maschio e una femmina su una pianta di romice (genere *Rumex*). La specie non è invece stata rinvenuta negli altri transetti, neppure in quello selezionato proprio per la buona presenza di romice.

Tabella 3-17 – Lista delle specie di Lepidotteri rilevate durante i survey faunistici.

Famiglia	Specie	LR	Dir. Habitat
Hesperiidae	*Pyrgus armoricanus*	LC	
	Pyrgus malvoides	LC	
	Carcharodus alceae	LC	
	Heteropterus morpheus	LC	
	Ochlodes sylvanus	LC	
Papilionidae	*Papilio machaon*	LC	
	Iphiclides podalirius	LC	
Pieridae	*Pieris brassicae*	LC	
	Pieris edusa	LC	
	Pieris napi	LC	
	Pieris rapae	LC	
	Colias crocea	LC	
Lycaenidae	*Lycaena dispar*	LC	All. II, IV
	Lycaena phlaeas	LC	
	Lycaena tityrus	LC	
	Cupido argiades	LC	
	Celastrina argiolus	LC	
	Plebejus argus	LC	
	Aricia agestis	LC	
	Polyommatus icarus	LC	
Nymphalidae	*Inachis io*	LC	
	Vanessa atalanta	LC	
	Vanessa cardui	LC	
	Issoria lathonia	LC	
	Melitaea didyma	LC	
	Melitaea phoebe	LC	
	Kanetisa circe	LC	
	Coenonympha pamphilus	LC	
	Lasiommata megera	LC	

Figura 3-30 – Localizzazione delle osservazioni di Lycaena dispar nell'area di indagine.

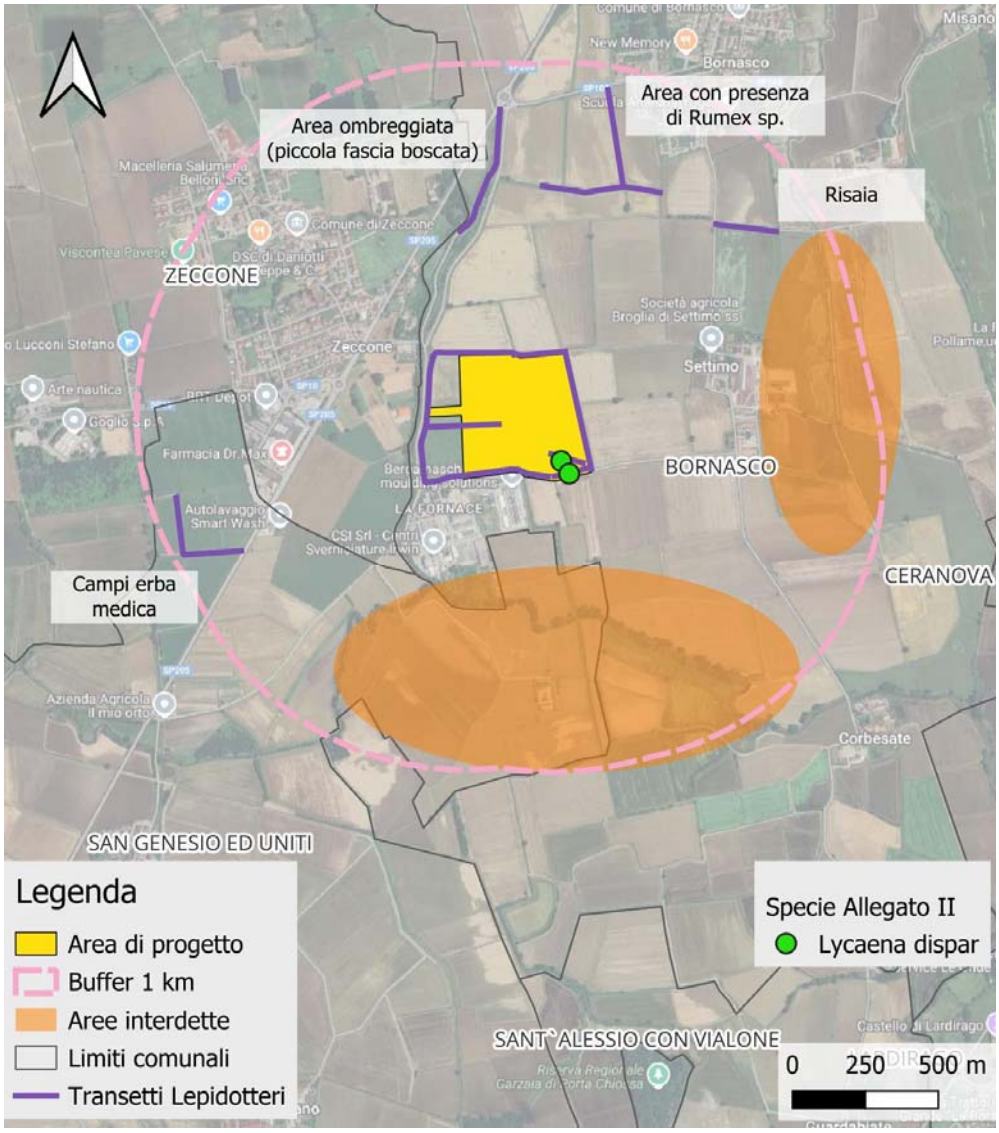


Figura 3-31 – Individui di Lycaena dispar rilevati durante i survey. Sinistra: femmina rilevata il 5 luglio. Destra: maschio rilevato l'1 agosto.

Figura 3-32 – Kanetisa circe è una delle specie osservate durante i survey che non era inserita nella lista emersa dal quadro conoscitivo relativo ai Lepidotteri dell'area vasta. Individuo osservato il 5 luglio.

Nel corso dei rilievi condotti per i diversi taxa sono state rinvenute 11 specie di Odonati: si tratta perlopiù di specie comuni e in un buono stato di conservazione nel nostro Paese (Riservato *et al.* 2014a, 2014b). Le specie di gran lunga più diffuse sono risultate *Calopteryx splendens* (Figura 3-33), *Orthetrum albistylum* e *Sympetrum fonscolombei* (Figura 3-34).

Tabella 3-18 – Lista delle specie di Odonati rilevate durante i survey faunistici.

Famiglia	Specie	IUCN Italy CAT	Dir. Habitat
Calopterygidae	*Calopteryx splendens*	LC	-
Platycnemididae	*Platycnemis pennipes*	LC	-
Coenagrionidae	*Ischnura elegans*	LC	-
Aeshnidae	*Anax parthenope*	LC	-
Gomphidae	*Onychogomphus forcipatus*	LC	-
Libellulidae	*Orthetrum albistylum*	LC	-
	Orthetrum brunneum	LC	-
	Orthetrum coerulescens	LC	-
	Crocothemis erythraea	LC	-
	Sympetrum fonscolombei	LC	-
	Sympetrum pedemontanum	LC	-

Figura 3-33 – Maschio di Calopteryx splendens posato ai margini di un canale irriguo..

Figura 3-34 – Sympetrum fonscolombei è una delle specie di Odonati più comune nell'area di studio.

3.3 DISCUSSIONE DEI RISULTATI E CONSIDERAZIONI FINALI

Le indagini bibliografiche e i survey faunistici condotti successivamente nell'area di studio tra giugno e settembre hanno consentito di ottenere un buon quadro conoscitivo delle comunità faunistiche presenti nella stessa area.

3.3.1 AVIFAUNA

L'avifauna sembra di gran lunga il gruppo di vertebrati più importante per l'area di indagine, sia in termini di numero di specie presenti, sia per quanto concerne la rilevanza conservazionistica delle stesse specie. Come è naturale alle nostre latitudini, nel corso dell'anno si verifica un turnover di specie con cambiamenti evidenti delle comunità presenti. La costante è una rilevante presenza di uccelli legati agli ambienti umidi, in particolare Ardeidi e Caradriformi, ma anche cicogne. Significativa anche la presenza di rapaci diurni. Le caratteristiche ambientali presenti nell'area di indagine non consentono in molti casi la nidificazione di queste specie, che sono tuttavia presenti per

alimentarsi, sia nel periodo riproduttivo, sia, soprattutto, nei periodi di migrazione e svernamento. Gli ambienti chiave, da questo punto di vista sono costituiti dalle risaie e dalla ricca rete di canali irrigui e corsi d'acqua, ma anche dai prati e dagli incolti, nonché da alcuni seminativi che, dal punto di vista ecologico, possono essere assimilati ai prati, in particolare i medicai.

I rilievi hanno interessato il periodo riproduttivo e, solo parzialmente, l'inizio della migrazione per alcune specie. È stato così possibile confermare la presenza di molte specie di Ardeidi in alimentazione, tra cui alcuni di interesse comunitario: garzetta, nitticora e sgarza ciuffetto. È inoltre stata accertata la presenza di marangone minore e cicogna bianca, altre specie di interesse comunitario che si alimentano in campi, risaie e canali dell'area. Rilevati anche alcuni limicoli migratori come pantana e piro piro culbianco: la presenza di queste specie va aumentando nel periodo di migrazione che, come già affermato, è stato intercettato solo parzialmente dai survey. Non sono stati invece osservati rapaci di particolare interesse conservazionistico, anch'essi più abbondanti nei periodi di migrazione (nibbio bruno, falco pecchiaiolo, falco pellegrino) e svernamento (es.: albanella reale, smeriglio). Non è stato rilevato neppure il martin pescatore, la cui nidificazione nell'area, seppur poco probabile non è completamente da escludersi, soprattutto lungo le rive della Roggiona: se non come nidificante, la specie frequenta probabilmente l'area vasta a fini trofici e nel periodo di migrazione.

All'interno dell'area vasta, intesa come il buffer di 1 km nel quale sono state condotte le indagini, nidificano diverse specie piuttosto comuni, con ampia valenza ecologia, e ben tolleranti la presenza dell'uomo. Solo alcune di queste, circa una decina, nidificano all'interno nell'area di progetto o nelle immediate vicinanze (corsi d'acqua e filari perimetrali): tra queste si possono citare germano reale, gallinella d'acqua, fagiano comune, colombaccio, picchio rosso maggiore, merlo, canapino comune, beccamoschino, cinciallegra, passera mattugia, cardellino. Si tratta in tutti i casi di specie piuttosto comuni e diffuse nel contesto territoriale, dove risultano disponibili ampie estensioni di habitat idoneo.

3.3.2 ERPETOFAUNA

I rilievi dell'erpetofauna hanno consentito di individuare 6 specie, tre di anfibi e tre di rettili. Se da una parte lo sforzo di campionamento e i periodi di indagine non sono da considerarsi pienamente idonei per un'indagine esaustiva su questi due gruppi di Vertebrati, dall'altra l'esame degli habitat disponibili consente di affermare che la lista delle specie effettivamente presenti potrebbe non differire molto da quelle emersa dai survey. Considerando le specie individuate attraverso l'indagine bibliografica, per i rettili potrebbero essere presenti, in particolare in alcune aree periferiche, ramarro occidentale e orbettino, mentre appare poco probabile la presenza della natrice tassellata. In relazione agli anfibi, invece, le specie rilevate potrebbero essere quelle effettivamente presenti, poiché non sembrano esserci condizioni idonee alla presenza di rana dalmatina e tritoni (le indagini bibliografiche suggerivano la potenziale presenza di tritone crestato italiano e tritone punteggiato): questi ultimi, in particolare, potrebbero comunque utilizzare i corsi d'acqua presenti come direttrici di dispersione.

3.3.3 CHIROTTERI

I rilievi acustici dei chirotteri hanno portato ad individuare una comunità di chirotteri piuttosto povera, con quattro sole specie. La specie di grand lunga più diffusa è il pipistrello albolimbato, l'unica rilevata in luglio. A settembre, perlopiù in prossimità dei nuclei abitati, sono state rilevate anche nottola di Leisler, serotino comune e pipistrello di Savi. Per quanto concerne la nottola di Lesiler è probabile che gli individui rilevati siano esclusivamente migratori: la specie è infatti nota per movimenti migratori consistenti a fine estate.

Sulla base di un recente studio condotto nelle aree risicole del vicino Piemonte (Toffoli & Rughetti 2017) si dimostra come questi ambienti siano in grado di costituire un habitat di alimentazione idoneo solo per poche specie di chirotteri, tra cui, appunto, il pipistrello albolimbato, e soprattutto nel caso di risaie gestite con il metodo biologico; le risaie convenzionali risultano, al contrario,

praticamente inutilizzate come aree di foraggiamento. I risultati dei survey condotti nel presente studio sembrano dunque in linea con quanto noto in bibliografia.

3.3.4 PESCI

3.3.4.1 Stato delle comunità ittiche

In occasione dei campionamenti nelle quattro stazioni sono state rinvenute in totale sei specie: alborella, cavedano, carpa, misgurno, gambusia e pseudorasbora. Alborella e cavedano sono le uniche specie autoctone comunque rinvenute con un numero basso di individui (un solo cavedano catturato). Tale situazione è indicativa di una bassa funzionalità ecologica del sistema indagato che non permette lo sviluppo e la presenza costante di un numero adeguato di specie ittiche con popolazione strutturata. Questa povertà a livello delle ittiocenosi è probabilmente dovuta alle frequenti pratiche di manutenzione dei canali legati alle esigenze irrigue quali ad esempio: ricalibrazioni degli alvei, sfalci della vegetazione, variazioni delle portate stagionali e rimozione dei substrati. Le sole specie che sembrano aver colonizzato stabilmente il reticolo indagato sono quelle alloctone: misgurno, gambusia e pseudorasbora. Queste ultime due specie sono inserite tra le alloctone di importanza unionale (Regolamento 1143/2014). Queste specie alloctone risultano particolarmente adattate ai piccoli canali irrigui e sopravvivono anche a condizioni particolarmente sfavorevoli caratterizzate da temperature elevate, forte torbidità, riduzione delle portate (tutte possono sopravvivere anche in condizioni di parziale asciutta). Infine, la massiccia presenza di *Procambarus* (anch'esso alloctono di importanza unionale) risulta un ulteriore elemento di criticità per la fauna ittica.

3.3.4.2 Indicazioni gestionali per il cavo Fossogallino

Il tratto che scorre nell'area di progetto non ha fatto rilevare la presenza di specie di importanza conservazionistica e non sembra potenzialmente idoneo ad ospitarne. Di conseguenza, la deviazione del cavo Fossogallino nell'area di intervento, non costituirà un impatto per le porzioni più a monte e più a valle, fermo restando il mantenimento della continuità idraulica attraverso la realizzazione di un percorso alternativo.

Prima dell'avvio delle lavorazioni si dovrà provvedere al recupero dell'ittiofauna presente e al successivo trasferimento nella porzione a valle dell'area di progetto. Tale attività dovrà essere eseguita da una ditta specializzata per garantire un corretto svolgimento delle operazioni di recupero, minimizzare i danni alla fauna ittica e procedere alla soppressione degli individui di pseudorasbora e gambusia (specie alloctone di importanza unionale).

3.3.5 INVERTEBRATI

I rilievi condotti intensivamente nell'area di progetto e a campione nell'area estesa (buffer di 1 km) hanno consentito di osservare un buon numero di specie di Lepidotteri, confermando sostanzialmente il quadro conoscitivo emerso dall'indagine bibliografica.

L'aspetto più rilevante è la conferma della presenza di *Lycaena dispar*, specie di interesse comunitario di cui sono stati rinvenuti tre individui in due distinte occasioni, in entrambi i casi in un'area piuttosto circoscritta nella porzione sud-orientale dell'area di progetto.

La presenza di *Lycaena dispar* nella pianura lombarda è ormai ridotta a piccoli nuclei come quello verosimilmente presente nell'area di studio. La specie, legata alle piante del genere *Rumex* per il nutrimento delle larve, è presente in diversi tipi di ambienti umidi, tra cui le risaie, dove le piante nutrici dello stadio larvale possono crescere sulle sponde della rete irrigua e delle stesse risaie. Gli adulti, invece, possono alimentarsi su diverse specie di fiori relativamente comuni nell'Italia settentrionale, tra cui *Cirsium arvense, Lotus corniculatus*, *Lythrum salicaria*, *Achillea millefolium*, *Pulicaria dysenterica*, *Lychnis flos-cuculi*, *Ranunculus acris*, *Inula britannica*, *Mentha sp.* e *Melilotus sp.* (Bąkowski *et al.* 2019, Bendazzi 2016).

La permanenza di *Lycaena dispar* nell'area di progetto andrebbe dunque sostenuta con interventi a favore degli habitat chiave per la specie che sono ben noti e descritti con precisione nella bibliografia scientifica di riferimento.

Poiché la realizzazione dell'opera asporterà una porzione, seppur limitata, di habitat attualmente occupato dalla specie, sarà necessario implementare azioni di potenziamento e di creazione ex novo di habitat idoneo per favorire la permanenza di *Lycaena dispar* nell'area di progetto. Tali azioni, predisposte basandosi sulle conoscenze bibliografiche attualmente disponibili e brevemente descritte in precedenza, sono state appositamente inserite tra le mitigazioni proposte nell'ambito dello Studio di Incidenza (cfr. R091_24_R1 - MIL05-MIL06).

Sarebbe inoltre importante approfondire la distribuzione di *Lycaena dispar* nel contesto territoriale di riferimento attraverso indagini mirate.

Si tratta infatti di una specie di interesse comunitario e, in quanto tale, oggetto del programma di monitoraggio promosso da Regione Lombardia, che, ad oggi, non ha ancora consentito di chiarire lo status e la distribuzione effettiva della specie sul territorio regionale (Corezzola *et al.* 2018).

Come anticipato al Capitolo 3.1.2.5, *Lycaena dispar* rappresenta una specie di interesse comunitario e, in quanto tale, oggetto del programma di monitoraggio promosso da Regione Lombardia, che, ad oggi, non ha ancora consentito di chiarire lo status e la distribuzione effettiva della specie sul territorio regionale (Corezzola *et al.* 2018).

Per tale motivo, al fine di poter monitorare gli eventuali effetti indotti dalla realizzazione dell'opera su tale comunità animale si propone di eseguire un monitoraggio ambientale dedicato per i cui dettagli si rimanda al successivo Capitolo 6 del presente documento.

4 VEGETAZIONE

Gli approfondimenti svolti sulla componente floristico-vegetazionale si pongono l'obiettivo di rispondere alle richieste di integrazioni formulate da Regione Lombardia (REGISTRO UFFICIALE.ENTRATA.0072634.17-04-2024).

Nello specifico Regione Lombardia ha richiesto la predisposizione di una cartografia a scala adeguata delle cenosi presenti, al fine di poter analizzare in maniera più puntuale le interferenze con le opere in progetto e di poter definire la localizzazione dei punti di monitoraggio. A questo proposito viene richiesto di prevedere il monitoraggio (sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio) delle specie alloctone vegetali, oltre che delle opere a verde.

Per poter soddisfare le richieste di integrazioni è stata pertanto svolta nel giugno 2024 una campagna di rilievi floristico-vegetazionali su campo, i cui risultati, insieme all'analisi del materiale bibliografico disponibile, hanno consentito di definire le tipologie di cenosi presenti allo stato attuale nell'area di intervento, la loro distribuzione ed il loro valore naturalistico.

La carta della vegetazione elaborata a conclusione di questa fase di studio ed analisi ha infine consentito di definire i punti di monitoraggio della componente.

4.1 MATERIALI E METODI

4.1.1 DEFINIZIONE DELL'AREA DI STUDIO

L'analisi della vegetazione reale ha riguardato l'area di intervento ed un **buffer di 100 m** dal perimetro della stessa.

L'ampiezza del buffer si ritiene sufficiente per analizzare la vegetazione ai fini non solo di una fotografia dello stato di fatto, in termini di tipologie vegetazionali presenti e di grado di conservazione delle stesse, ma anche per la valutazione dei potenziali impatti diretti e indiretti sulla componente vegetazionale, che riguardano essenzialmente l'area di intervento, considerato inoltre il fatto che le aree di cantiere saranno collocate al suo interno e che per l'accesso all'area verrà utilizzata la viabilità esistente, senza la necessità di aprire nuove piste di cantiere nell'intorno.

4.1.2 METODOLOGIA

La definizione delle tipologie vegetazionali che caratterizzano l'area di intervento, entro un buffer di 100 m, si è basata sui seguenti strumenti conoscitivi, analizzati od utilizzati secondo un processo consequenziale:

a) analisi delle foto satellitari (Google Satellite);
b) analisi della Carta dell'uso del suolo (DUSAF 7, anno 2021);
c) analisi della Carta forestale regionale;
d) interrogazione della banca dati ORB Osservatorio Regionale della Biodiversità (*www.biodiversita.lombardia.it/sito*);
e) atlante della flora del Parco Agricolo Sud Milano (Brusa et al., 2010);
f) integrazione di tutte le informazioni cartografiche e bibliografiche disponibili con gli esiti dei rilievi floristico-vegetazionali su campo.

I risultati di questo processo di analisi hanno portato a definire le cenosi presenti, in termini di tipologia ed estensione, e sono stati rappresentati su mappa, consentendo così di elaborare la **carta della vegetazione reale** dell'area di studio.

Le **indagini di campo** sono state svolte nel mese di giugno 2024, periodo idoneo per il rilevamento sia delle specie floristiche che caratterizzano le cenosi presenti nell'area di indagine, sia delle specie alloctone.

E' stata condotta *in primis* un'**analisi fisionomica**, che è consistita nella verifica della tipologia e della distribuzione cartografica delle formazioni vegetazionali evidenziate dall'analisi del materiale cartografico disponibile.

In secondo luogo si è proceduto al rilievo floristico-vegetazionale delle cenosi. Non è stato possibile applicare il metodo fitosociologico classico di Braun-Blanquet in quanto le formazioni presenti sono risultate essere degradate ed eterogenee oppure ad andamento lineare, di conseguenza non si sono presentate le condizioni di base per l'utilizzo del metodo, applicabile ad un popolamento elementare, ovvero ad una superficie minima di fitocenosi naturale significativamente omogenea.

Pertanto le fitocenosi dell'area di studio sono state indagate tramite il **metodo del censimento floristico lungo transetti definiti**: in corrispondenza del punto di rilievo è stato definito un transetto di lunghezza pari a 20-30 m e larghezza pari ad 1-2 m, al cui interno sono state identificate, ed annotate sulla scheda di campo, tutte le specie presenti, segnando le specie dominanti o altre caratteristiche peculiari della formazione rilevata.

Sono stati distinti i tre **strati** eventualmente presenti nella cenosi: erbaceo (e), arbustivo (a) ed arboreo (A).

Sono stati effettuati in totale **6 rilievi**, la cui localizzazione è riportata nel seguente stralcio cartografico, nel quale viene rappresentato il centroide del transetto.

L'identificazione delle specie si è basata sulla Flora d'Italia di Pignatti (1982 e 2017-2019) e sul sito web, ampiamente accreditato in ambiente botanico, www.actaplantarum.org. Per la verifica della nomenclatura si è fatto inoltre riferimento al Portale della Flora d'Italia https://dryades.units.it.

Figura 4-1 – Carta con la localizzazione dei punti di rilievo (ortofoto Google Satellite).

4.2 RISULTATI

4.2.1 ANALISI DEL MATERIALE BIBLIOGRAFICO

4.2.1.1 Inquadramento generale

L'area di intervento è collocata in un contesto ambientale soggetto a forte pressione antropica, a **connotazione prevalentemente agricola**, nel quale, accanto a coltivi di tipo intensivo (in particolare riso e mais), si ravvisano gli elementi caratteristici di questo ambiente, ovvero il **reticolo irriguo**, piuttosto fitto e articolato, con numerosi canali e rogge, lungo il quale si sviluppano **formazioni vegetazionali lineari** a carattere residuo, come individui arborei isolati e siepi e filari arboreo-arbustivi, spesso alquanto degradati in termini di continuità e a causa della presenza più o meno significativa di specie vegetali alloctone, ma che rappresentano le uniche strutture vegetazionali spontanee. In corrispondenza delle sponde dei canali si osservano lembi più o meno discontinui di **cenosi igrofile ripariali**, con differente grado di conservazione e di ricchezza in specie.

Nello specifico l'area di intervento è rappresentata, come ben evidente nello stralcio cartografico della seguente figura, da un **ambito ex agricolo**, privo di edificazioni, coltivato in passato a seminativo semplice e allo stato attuale incolto, con presenza di formazioni vegetazionali lineari lungo il reticolo irriguo, come verrà meglio specificato nell'analisi dei risultati delle indagini di campo.

L'area si caratterizza inoltre per la presenza di un **articolato reticolo irriguo**, costituito da una rete di canali irrigui che definiscono i confini dell'area stessa, tra i quali il più rilevante è il Cavo Marocco Alto Pavese o Lorini (appartenente ai corsi d'acqua SIBITER), che decorre lungo la via Rimembranze, a circa 100 m dal confine occidentale dell'area di intervento, per poi piegare verso est e lambire una porzione del margine meridionale lungo via dei Pioppi. E' inoltre presente il Cavo Fossogallino, che attraversa da nord a sud l'area di intervento, dove piega verso ovest e confluisce nel Cavo Marocco.

I canali e le rogge, destinati allo scorrimento delle acque di irrigazione, hanno carattere antropico e presentano fondo prevalentemente in terra, generalmente pulito dai gestori al fine di mantenerne la continuità idraulica; le sezioni di deflusso variano mediamente tra 2 e 10 metri quadrati.

La soggiacenza della falda è estremamente bassa, compresa, su tutto il territorio comunale, tra 1 e 3 m. Le indagini effettuate sul sito hanno consentito di rilevare la falda alla profondità di circa 3 metri dal piano campagna.

Figura 4-2 – Ortofoto con i confini dell'area di intervento (fonte: rielaborazione in ambiente GIS, ortofoto Google Satellite).

4.2.1.2 Vegetazione potenziale

La **vegetazione naturale potenziale** è quella che si svilupperebbe in un dato territorio a partire dalle attuali condizioni climatiche, geologiche, geomorfologiche, pedologiche e bioclimatiche, in assenza di qualsiasi intervento umano (urbanizzazione, deforestazione, coltivazione, ecc.). Questo concetto, più complesso ed articolato, sostituisce quello di vegetazione *climax*, definita come lo stadio maturo della vegetazione in equilibrio stabile, che permane finchè non mutano le condizioni ambientali, rappresentate principalmente da fattori climatici, le quali possono variare in un intervallo di tempo estremamente lungo.

Per descrivere la vegetazione naturale potenziale di un territorio vengono utilizzate le serie di vegetazione, studiate dalla fitosociologia integrata (Rivas-Martínez, 1976; Géhu, 1986, 1988), definite come l'insieme di comunità vegetali o stadi che possono svilupparsi all'interno di uno spazio ecologicamente omogeneo, con le stesse potenzialità vegetali (tessella o tessera), e che sono tra loro in rapporto dinamico (rapporto seriale). La tessella rappresenta quindi l'unità biogeografico-ambientale del mosaico che costituisce il paesaggio vegetale e che può ospitare, potenzialmente (in assenza di disturbo), un'unica associazione finale.

Considerando i rapporti dinamici tra le associazioni si possono distinguere serie e geoserie. Nel caso della serie (*sigmeto*), i diversi stadi fanno riferimento a un solo tipo di vegetazione naturale potenziale, mentre nel caso di una geoserie si ha una porzione di territorio in cui, oltre alla eterogeneità indotta dall'uomo, si ha un'eterogeneità potenziale da collegare alla variabilità climatica e litomorfologica. Una geoserie rappresenta dunque un'unità di paesaggio omogenea costituita da sigmeti legati tra loro da rapporti di tipo spaziale (catenale) e che varia in funzione di un gradiente ecologico (umidità, topografia, etc.).

L'analisi integrata della vegetazione, delle caratteristiche ambientali e, in particolare, delle serie di vegetazione, costituisce uno strumento fondamentale nella valutazione della qualità ambientale, dello stato di conservazione e, più in generale, nella scelta di specifici programmi di gestione e intervento da attuare in quanto è in grado di ottimizzare le azioni sulla base della reale vocazione del territorio.

Gli stadi della serie rappresentano pertanto i diversi livelli di naturalità espressi dalla vegetazione reale che spesso, a causa di una moltitudine complessa ed interconnessa di fattori biotici ed abiotici, non è in grado di definirsi completamente secondo la sua potenzialità.

La definizione e descrizione della serie di vegetazione di riferimento per il territorio in cui si colloca l'area di intervento è stata tratta da "La vegetazione d'Italia. Carta delle serie di vegetazione, scala 1:500.000" di Blasi C. (ed.), 2010, in particolare nel capitolo "Le serie di vegetazione della regione Lombardia" a cura di S. Verde, S. Assini & C. Andreis.

Al fine di un inquadramento a scala vasta si riporta nella seguente figura la carta delle serie di vegetazione di tutta l'Italia settentrionale. La carta permette di osservare come il territorio in esame ricada nella porzione di Pianura Padana che si estende a sud della città di Milano e che appartiene al Settore Geografico Alpino del Piano Mesotemperato.

Figura 4-3 - Distribuzione delle serie di vegetazione nell'Italia settentrionale (Carta delle serie di vegetazione, scala 1:500.000 di Blasi C. (ed.), 2010). Nel cerchio rosso la localizzazione indicativa dell'area di intervento.

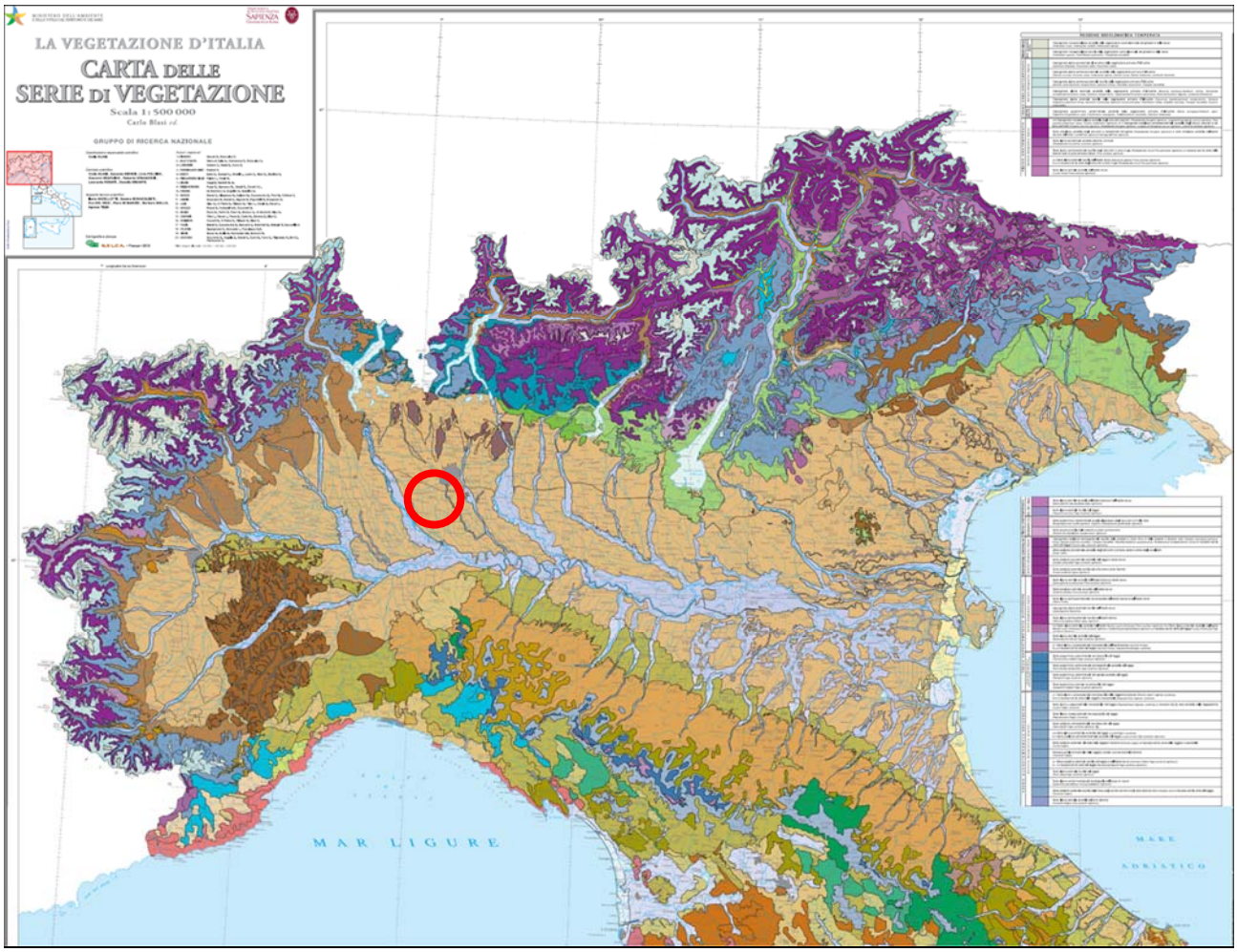
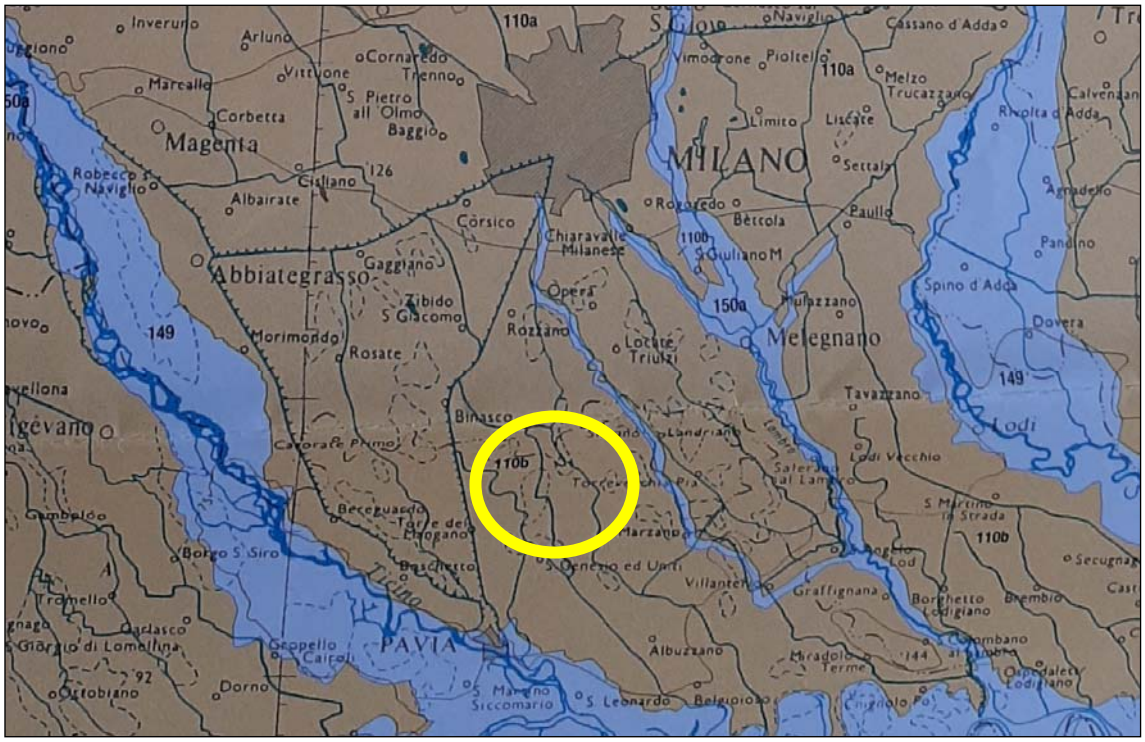


Figura 4-4 - Stralcio della Carta delle serie di vegetazione, scala 1:500.000 di Blasi C. (ed.), 2010). Nel cerchio giallo la localizzazione dell'area di intervento.



Lo stralcio di dettaglio della carta delle serie consente di osservare come l'area di intervento rientri nella serie di vegetazione **110b** "**Serie della bassa Pianura Padana occidentale neutroacidofila della farnia e del carpino bianco** (*Carpinion betuli*)", della quale si riporta di seguito la descrizione contenuta nel volume di Blasi (2010).

La serie caratterizza la porzione di Pianura Padana compresa tra il Ticino e l'Adda, dal Po fino alla linea dei fontanili e dal Po verso l'Appennino, ovvero la pianura alluvionale occidentale al di fuori dell'area di esondazione dei corsi d'acqua che incidono la pianura stessa, con suoli da neutri a debolmente acidi. La Pianura Padana risulta essere una delle più sfruttate e antropizzate d'Europa, relegando le cenosi naturali ad alcuni nuclei di foresta primaria relitta sparsa in tutta la pianura.

La potenzialità dei lembi di bosco planiziale ancora presenti verso i boschi del *Carpinion betuli* (querco-carpineti) è dedotta dai pochi frammenti relittuali di foresta presenti lungo i ripiani superiori e più esterni della valle del fiume Ticino, che si raccordano con il livello fondamentale della pianura e che sono svincolati dal dinamismo fluviale.

Tali frammenti di bosco planiziale del *Carpinion betuli* sono caratterizzati da una composizione floristica impoverita rispetto alla loro condizione originaria, antecedente gli estesi disboscamenti che hanno interessato la Pianura Padana, a causa sia della frammentazione, e quindi delle estensioni relativamente ridotte, sia dell'ingresso di specie alloctone.

Si tratta di un bosco misto con *Quercus petraea, Carpinus betulus* e *Quercus robur*, a cui si possono associare *Prunus avium, Prunus padus, Fraxinus excelsior, Tilia cordata, Malus sylvestris* e *Quercus cerris*. Molto spesso, laddove vi sia stato disturbo antropico, vi è invasione di *Robinia pseudoacacia*, con trasformazione anche totale della composizione floristica e riduzione del numero delle specie presenti.

Negli strati arbustivi sono presenti *Carpinus betulus, Ulmus minor, Prunus padus, Prunus avium, Corylus avellana, Fraxinus ornus* oltre alle alloctone *Prunus serotina* e *Robinia pseudoacacia*.

Nello strato erbaceo compaiono frequentemente *Vinca minor, Convallaria majalis, Luzula pilosa, Carex brizoides, Pteridium aquilinum*, oltre a *Primula vulgaris, Anemone nemorosa, Leucojum vernum, Scilla bifolia*; più sporadiche sono *Polygonatum multiflorum, Luzula multiflora, Carex divulsa, Viola reichenbachiana, Maianthemum bifolium*.

Stadi della serie: prati falciati dell'*Arrenatherum elatioris*, mantello del *Pruno-Rubion ulmifolii*.

Formazioni forestali di origine antropica: i boschi planiziali sono stati in massima parte tagliati e sostituiti, già dai tempi più antichi, dai seminativi, dai pioppeti e dagli insediamenti urbani, industriali e dalle infrastrutture stradali. Ne restano quindi soltanto alcuni lembi relitti (es. Bosco Negri). A seguito dei tagli, anche limitati a piccole aree, parte di questi boschi è stata invasa da *Robinia pseudoacacia* o da altre specie alloctone quali *Prunus serotina, Ailanthus altissima, Quercus rubra*. Numerosi anche gli impianti a *Popolus x canadensis* (pioppo ibrido).

4.2.1.3 Uso del suolo (DUSAF 7)

La Carta dell'Uso del Suolo (DUSAF 7, aggiornamento 2021, disponibile sul Geoportale di Regione Lombardia) consente di evidenziare come l'area di intervento fosse, nell'anno 2021, interamente occupata da **seminativi semplici** (categoria DUSAF 2111), ovvero, secondo le specifiche della legenda DUSAF, *terreni interessati da coltivazioni erbacee soggetti all'avvicendamento o alla monocoltura (ad esclusione dei prati permanenti e dei pascoli), nonché terreni a riposo; non rientrano nella classe i terreni delle aziende orticole e floricole specializzate*.

Si osserva inoltre la presenza di due **filari**: uno si estende in direzione nord-sud lungo il Cavo Fossogallino e un secondo delimita in parte l'area di intervento a sud, lungo il Cavo Marocco, su via dei Pioppi.

Figura 4-5 – Carta dell'Uso del suolo (fonte: DUSAF 7 aggiornamento 2021).

Nell'intorno dell'area di intervento la carta DUSAF consente di osservare l'utilizzo prevalentemente agricolo del territorio, con la predominanza di seminativi semplici, all'interno dei quali si sviluppano diversi tratti di filari, e di risaie (categoria DUSAF 213).

Si osserva infine la presenza di una **formazione ripariale** (categoria DUSAF 3113), che si estende lungo il canale a ovest dell'area di studio.

4.2.1.4 Carta forestale

La Carta forestale regionale (aggiornamento 2024, disponibile sul Geoportale di Regione Lombardia) consente di evidenziare per l'area di intervento l'assenza di formazioni boschive. Il territorio dell'area vasta è in generale connotato dalla estrema rarefazione di tali formazioni a causa dell'elevato grado di antropizzazione.

Si osserva solo, a ovest dell'area di intervento, una formazione definita come **area boscata non classificata**, segnalata invece nella carta DUSAF come formazione ripariale, che si estende in corrispondenza di un tratto di canale.

La Carta forestale non riporta invece i filari cartografati dal DUSAF in quanto si tratta di formazioni lineari, che non possiedono le caratteristiche dimensionali e strutturali per essere incluse nella categoria dei boschi ai sensi della normativa forestale regionale.

Figura 4-6 – Carta Forestale regionale (fonte: Geoportale Regione Lombardia).

4.2.2 DESCRIZIONE DELLA VEGETAZIONE REALE

Il processo di analisi della cartografia tematica e della bibliografia disponibile, associato agli esiti delle indagini di campo, ha consentito di definire un inquadramento della vegetazione reale nell'area di studio, entro un buffer di 100 m.

4.2.2.1 Tabella dei rilievi di campo

Si riporta di seguito la tabella complessiva dei risultati dei rilievi di campo, mentre nei successivi paragrafi verranno stralciati, a corredo della descrizione delle tipologie vegetazionali, i singoli rilievi o gruppi di rilievi.

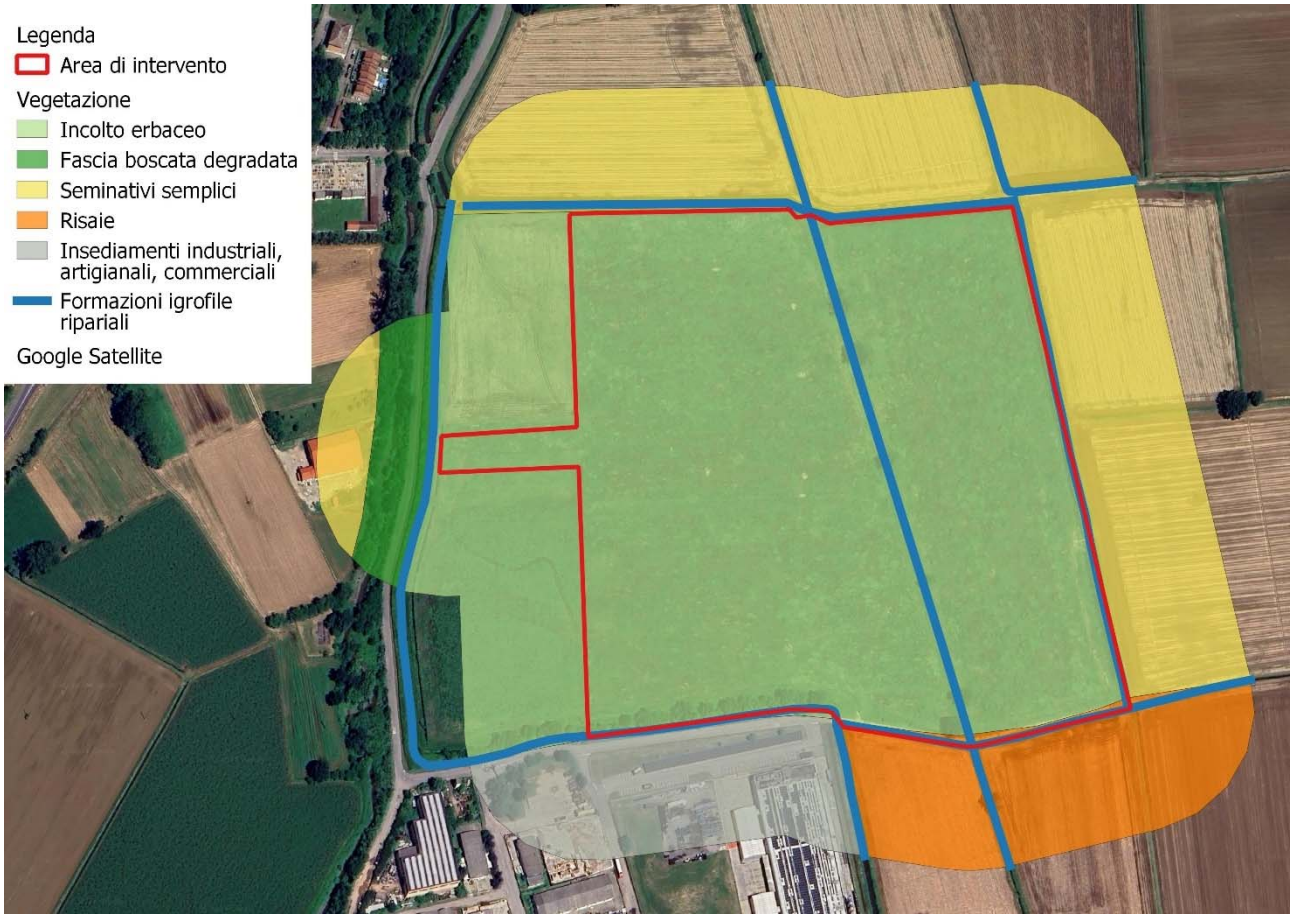
Sono state censite in totale 47 specie, prevalentemente erbacee, in parte sinantropiche ed in parte a carattere igrofilo, con una presenza significativa di specie ruderali e/o di specie alloctone, come verrà meglio descritto nel seguito.

N. rilievo		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Data		18/06/2024	18/06/2024	18/06/2024	18/06/2024	18/06/2024	18/06/2024
Tipologia fisionomica		Formazione igrofila ripariale	Incolto erbaceo	Formazione igrofila ripariale	Formazione igrofila ripariale	Formazione igrofila ripariale	Fascia boscata degradata
Specie	**Famiglia**						
Urtica dioica L.	URTICACEAE	X	X	X	X	X	.
Rubus sp.	ROSACEAE	X	.	X	X	X	X
Lythrum salicaria L.	LYTHRACEAE	X	.	X	X	X	.
Juncus conglomeratus L.	JUNCACEAE	X	.	X	X	X	.
Galium palustre L.	RUBIACEAE	X	.	X	X	.	.
Calystegia sepium (L.) R. Br.	CONVOLVULACEAE	X	.	X	.	.	.
Mentha aquatica L.	LABIATAE	X	.	X	.	.	.
Lycopus europaeus L.	LABIATAE	X	.	.	.	.	.
Mentha pulegium L.	LABIATAE	X	.	.	.	.	.
Carex elata All.	CYPERACEAE	X	.	.	.	.	.
Carex pendula Hudson	CYPERACEAE	X	.	.	.	.	.
Holcus mollis L.	GRAMINACEAE	.	X	X	X	.	.
Rumex cristatus L.	POLYGONACEAE	.	X	.	.	.	.
Amaranthus retroflexus L.	AMARANTHACEAE	.	X	.	.	.	.
Trifolium pratense L.	LEGUMINOSAE	.	X	.	.	.	.
Lotus corniculatus L. s.s.	LEGUMINOSAE	.	X	.	.	.	.
Oxalis fontana Bunge	OXALIDACEAE	.	X	.	.	.	.
Abutilon theophrasti Medicus	MALVACEAE	.	X	.	.	.	.
Conyza canadensis (L.) Cronq. = Erigeron canadensis L.	COMPOSITAE	.	X	.	.	.	.
Erigeron annuus (L.) Pers	COMPOSITAE	.	X	.	.	.	.
Matricaria chamomilla L.	COMPOSITAE	.	X	.	.	.	.
Matricaria discoidea DC.	COMPOSITAE	.	X	.	.	.	.
Artemisia verlotiorum Lamotte	COMPOSITAE	.	X	.	.	.	.
Carduus pycnocephalus L.	COMPOSITAE	.	X	.	.	.	.
Cirsium arvense (L.) Scop.	COMPOSITAE	.	X	.	.	.	.
Lactuca serriola L. = Lactuca sativa L. subsp. serriola (L.) Galasso, Banfi, Bartolucci & Ardenghi	COMPOSITAE	.	X	.	.	.	.
Crepis biennis L.	COMPOSITAE	.	X	.	.	.	.
Festuca pratensis Hudson	GRAMINACEAE	.	X	.	.	.	.
Bromus racemosus L.	GRAMINACEAE	.	X	.	.	.	.
Sorghum halepense (L.) Pers.	GRAMINACEAE	.	X	.	.	.	.
Carex pairaei F. Schultz	CYPERACEAE	.	X	.	.	.	.
Eupatorium cannabinum L.	COMPOSITAE	.	.	X	.	.	.
Quercus petraea (Mattuschka) Liebl.	FAGACEAE	.	.	.	X	.	X
Ulmus minor Miller	ULMACEAE	.	.	.	X	.	X
Coronilla varia L.	LEGUMINOSAE	.	.	.	X	.	.
Ludwigia peploides (Kunth) P.H. Raven	ONAGRACEAE	.	.	.	x	.	.
Carex divulsa Stokes	CYPERACEAE	.	.	.	X	.	.
Robinia pseudoacacia L.	LEGUMINOSAE	.	.	.	.	X	X
Populus alba L.	SALICACEAE	.	.	.	.	X	.
Albizzia julibrissin (Willd.) Durazzo	LEGUMINOSAE	.	.	.	.	X	.
Salix alba L.	SALICACEAE	.	.	.	.	.	X
Populus nigra L.	SALICACEAE	.	.	.	.	.	X
Phytolacca americana L.	PHYTOLACCACEAE	.	.	.	.	.	X
Platanus hybrida Brot.	PLATANACEAE	.	.	.	.	.	X
Prunus avium L.	ROSACEAE	.	.	.	.	.	X
Sambucus nigra L.	CAPRIFOLIACEAE	.	.	.	.	.	X
Phyllostachys bambusoides Sieb. et Zucc.	GRAMINACEAE	.	.	.	.	.	X

4.2.2.1 Carta della vegetazione reale

I risultati del processo di analisi del materiale bibliografico e degli esiti dei rilievi di campo, illustrato nel paragrafo relativo alla metodologia, sono stati rappresentati su mappa, consentendo di elaborare la carta della vegetazione reale dell'area di studio, riportata nella seguente immagine.

Figura 4-7 – Carta della vegetazione reale dell'area di intervento (entro un buffer di 100 m).



4.2.2.2 Formazioni igrofile ripariali

Rilievi di riferimento: 1, 3, 4, 5

Le formazioni igrofile ripariali sono cenosi azonali, stabili fino a quando non mutano le condizioni idrologiche e morfologiche delle stazioni sulle quali si sviluppano.

Il fattore ecologico determinante la presenza e la composizione floristica di queste cenosi è l'**acqua**: profondità, variazioni di livello, caratteristiche chimico-fisiche (in particolare la ricchezza in nutrienti) sono i fattori responsabili della distribuzione dei diversi tipi di vegetazioni igrofile. Le specie caratteristiche sono in grado di vegetare su suoli ad elevato contenuto di umidità, dovuto a ristagni idrici superficiali, falda subaffiorante, presenza per periodi più o meno prolungati di acqua stagnante o corrente in canali, fossi, risorgive, torrenti, paludi.

A causa delle alterazioni ambientali le cenosi igrofile ripariali sono alquanto **rarefatte** in tutto il territorio italiano, pertanto **rivestono un elevato interesse naturalistico**.

I rilievi svolti nel sito di Bornasco hanno consentito di osservare come i diversi tratti di canali irrigui che caratterizzano l'area siano caratterizzati da sponde piuttosto acclivi, fondo prevalentemente in terra

(non impermeabilizzato) e ampiezza variabile, con il Cavo Marocco o Lorino che rappresenta il canale principale, di maggiori dimensioni ed estensione.

Le sponde sono risultate essere completamente vegetate e occupate da formazioni erbacee lineari a carattere igrofilo. Tuttavia, la vegetazione è strettamente limitata alle sponde dei canali in quanto essi sono soggetti a costanti interventi di pulizia, oltre che a sfalcio periodico, che interessa le fasce prative al margine delle sponde stesse e, in alcuni tratti, anche la porzione superiore della vegetazione spondale, come ben rappresentato nella seguente immagine fotografica del giugno 2024.

Figura 4-8 – Intervento di sfalcio lungo il Cavo Marocco (foto a cura degli scriventi).

A causa di questa costante pressione antropica le cenosi erbacee ripariali assumono un **carattere relitto** e vedono l'ingresso di specie sinantropiche, in particolare del rovo (*Rubus* sp.), che tende in numerosi tratti a prevalere sulle specie igrofile autoctone, oltre ad impedire l'eventuale evoluzione verso cenosi igrofile maggiormente strutturate ed articolate.

Tuttavia, in numerosi tratti spondali sono stati rilevati alcuni **elementi floristici autoctoni a carattere igrofilo**, che risultano essere localmente dominanti e che sono indicatori della potenzialità ad evolvere, in assenza di disturbo e/o tramite opportuni interventi di riqualificazione, verso cenosi igrofile più complesse e a maggiore biodiversità, con effetti positivi anche su fauna ed entomofauna.

L'elenco delle specie rilevate è riportato nella seguente tabella.

	N. rilievo				**1**	**3**	**4**	**5**
	Data				18/06/2024	18/06/2024	18/06/2024	18/06/2024
	Localizzazione				Cavo Marocco - lato ovest	Canale lato nord	Cavo Fossogallino	Cavo Maroco - lato sud
Strato	**Specie**	**Interesse conservazionistico**	**Alloctona**	**Famiglia**				
e	*Urtica dioica L.*			URTICACEAE	X	X	X	X
e	*Rubus sp.*			ROSACEAE	X	X	X	X
e	*Lythrum salicaria L.*			LYTHRACEAE	X	X	X	X
e	*Galium palustre L.*			RUBIACEAE	X	X	X	.
e	*Calystegia sepium (L.) R. Br.*			CONVOLVULACEAE	X	X	.	.
e	*Lycopus europaeus L.*			LABIATAE	X	.	.	.
e	*Mentha pulegium L.*			LABIATAE	X	.	.	.
e	*Mentha aquatica L.*			LABIATAE	X	X	.	.
e	*Juncus conglomeratus L.*			JUNCACEAE	X	X	X	X
e	*Carex elata All.*			CYPERACEAE	X	.	.	.
e	*Carex pendula Hudson*			CYPERACEAE	X	.	.	.
e	*Carex divulsa Stokes*			CYPERACEAE	.	.	X	.
e	*Eupatorium cannabinum L.*			COMPOSITAE	.	X	.	.
e	*Holcus mollis L.*			GRAMINACEAE	.	X	X	.
e	*Coronilla varia L.*			LEGUMINOSAE	.	.	X	.
e	*Ludwigia peploides (Kunth) P.H. Raven*		X	ONAGRACEAE	.	.	X	.
A	*Quercus petraea (Mattuschka) Liebl.*			FAGACEAE	.	.	X	X
a	*Quercus petraea (Mattuschka) Liebl.*			FAGACEAE	.	.	X	X
A	*Robinia pseudoacacia L.*		X	LEGUMINOSAE	.	.	.	X
a	*Robinia pseudoacacia L.*		X	LEGUMINOSAE	.	.	.	X
A	*Populus alba L.*			SALICACEAE	.	.	.	X
a	*Ulmus minor Miller*			ULMACEAE	.	.	X	X
A	*Albizzia julibrissin (Willd.) Durazzo*		X	LEGUMINOSAE	.	.	.	X

Si osserva che la formazione igrofila più rappresentativa, ovvero con una evidente dominanza di *Carex* e *Juncus* e una presenza molto limitata di rovo, oltre che con una copertura piuttosto omogenea e continua, è quella che si sviluppa sulle sponde della porzione di Cavo Marocco che scorre sul lato occidentale dell'area di intervento, parallelamente a via Rimembranze (rilievo 1, vedi foto sopra), anche se al momento del rilievo risultava essere sfalciata in maniera consistente lungo la sponda più esterna.

Lungo il canale lato nord (rilievo 3), che si presenta maggiormente inciso ma meno ampio del Cavo Marocco, si osserva una alternanza nella dominanza della cenosi igrofila tra *Rubus* sp. e *Juncus conglomeratus*.

Figura 4-9 – Visione d'insieme del canale irriguo sul lato nord, l'area di intervento si estende sulla destra.

Figura 4-10 – Tratto di canale sul lato nord dominato da Juncus conglomeratus.

Il canale Fossogallino (rilievo 4), che attraversa in senso longitudinale l'area di intervento, è caratterizzato da ampiezza ridotta, sponde acclivi e dalla dominanza di rovo in tratti estesi. Di interesse la presenza di alcuni individui arborei di rovere (*Quercus petraea*) di notevoli dimensioni (si sono stimati in maniera approssimativa un diametro medio di 60 cm ed una altezza di 18-20 m), ben visibili nella foto aerea (vedi capitolo precedente). Presente anche qualche individuo basso arbustivo, a cui si

affianca inoltre qualche olmo (*Ulmus minor*), sempre basso arbustivo. La carta DUSAF 7 classifica una porzione di questa formazione come filare.

Figura 4-11 – Cavo Fossogallino: a sinistra tratto dominato da Rubus sp., a destra esemplare di Quercus petraea.

Infine lungo la porzione del Cavo Marocco che scorre a sud dell'area di intervento (rilievo 5), parallelamente a via dei Pioppi, si osserva una differenziazione tra le due sponde. In corrispondenza della sponda più esterna, lato strada, è presente una formazione erbacea igrofila, alquanto impoverita, con poche specie igrofile e soggetta alla pressione dello sfalcio. Invece lungo la sponda opposta, più interna, si sviluppa un tratto, lungo circa 300 m, di filare arboreo piuttosto denso dominato da robinia (*Robinia pseudoacacia*) e codominato da rovere (*Quercus petraea*), quest'ultima con qualche individuo di significative dimensioni, simile a quelli osservati lungo il Cavo Fossogallino. La carta DUSAF 7 classifica una porzione di questa formazione come filare.

Figura 4-12 – Cavo Marocco lungo via Rimembranze: cenosi erbacea alquanto impoverita sulla sponda esterna, filare arboreo denso sulla sponda interna.

I rilievi floristici effettuati hanno evidenziato per quanto riguarda le formazioni igrofile ripariali l'assenza di specie di flora di interesse conservazionistico e, viceversa, la presenza di una specie alloctona acquatica *Ludwigia peploides*, specie invasiva inclusa nella Lista Nera di cui alla d.g.r. 2658/2019.

L'elevato grado di disturbo e l'assenza delle condizioni base per svolgere rilievi secondo il metodo di Braun-Blanquet non hanno consentito di inquadrare in maniera puntuale le cenosi dal punto di vista fitosociologico. Tuttavia, in base ai principali elementi igrofili presenti è possibile includere le formazioni rilevate nell'alleanza *Magnocaricion* (Br.-Bl. 1925) Koch 1926 (corine 53.21), appartenente all'ordine *Phragmitetalia* Koch 1926 e alla classe *Phragmitetea* Tüxen & Preising 1942. L'alleanza comprende i cariceti, ovvero formazioni a grandi carici (famiglia *Cyperaceae*) insediate su suoli soggetti a lunghi periodi di inondazione, che rendono il sedimento saturo di acqua per quasi tutto il periodo vegetativo, al margine o all'interno di depressioni umide di varia natura, di paludi, lungo canali, fossi e corsi d'acqua minori. Il livello di conservazione di queste formazioni è altamente variabile a seconda del grado di disturbo antropico, diretto o indiretto, determinato da manutenzione spondale, tagli, discariche, artificializzazione e rettificazione delle sponde, bonifiche idrauliche, incendi, invasioni di specie animali e vegetali esotiche, ecc. In termini gestionali è opportuno evitare le bonifiche e le regimazioni idrauliche e i tagli frequenti e radicali della vegetazione spondale dei corpi idrici.

Nel caso in esame i tagli e gli interventi di pulizia dei canali irrigui sono responsabili di un forte disturbo delle cenosi igrofile che si insediano lungo le sponde, che risultano pertanto, nel complesso, **scarsamente conservate**.

4.2.2.3 Incolto erbaceo

Rilievi di riferimento: 2

L'intera superficie dell'area di intervento era coltivata a seminativo semplice fino a pochi anni fa, come evidenziato dalla carta DUSAF 7 del 2021.

In seguito all'abbandono delle pratiche agricole si è verificato un naturale (e rapido) processo di evoluzione verso un incolto erbaceo, dominato da specie sinantropiche, ruderali e nitrofile, in parte alloctone, ovvero da specie caratterizzate da elevata capacità di colonizzare superfici abbandonate, con suolo nudo. Si tratta di conseguenza di una cenosi di **scarso interesse naturalistico**.

La specie che domina l'incolto in maniera preponderante, evidente anche a livello fisionomico, è *Erigeron canadensis*, specie alloctona di origine americana e divenuta cosmopolita, accompagnata dalle diverse specie di composite (cfr. tabella successiva).

Non sono state rilevate specie arboree juvenili, a conferma dell'abbandono recente del coltivo.

Si osserva la presenza di *Artemisia verlotiorum*, specie alloctona invasiva inclusa nella Lista Nera di cui alla d.g.r. 2658/2019.

Dal punto di vista fitosociologico gli incolti erbacei sono attribuibili alla classe *Stellarietea mediae*.

L'elenco delle specie rilevate è riportato nella seguente tabella.

	N. rilievo				**2**
	Data				18/06/2024
	Localizzazione				Incolto erbaceo
Strato	**Specie**	**Interesse conservazionistico**	**Alloctona**	**Famiglia**	
e	*Conyza canadensis (L.) Cronq. = Erigeron canadensis L.*		X	COMPOSITAE	X
e	*Erigeron annuus (L.) Pers*		X	COMPOSITAE	X
e	*Cirsium arvense (L.) Scop.*			COMPOSITAE	X
e	*Carduus pycnocephalus L.*			COMPOSITAE	X
e	*Rumex cristatus L.*		X	POLYGONACEAE	X
e	*Amaranthus retroflexus L.*		X	AMARANTHACEAE	X
e	*Oxalis fontana Bunge*		X	OXALIDACEAE	X
e	*Abutilon theophrasti Medicus*		X	MALVACEAE	X
e	*Lactuca serriola L. = Lactuca sativa L.*			COMPOSITAE	X
e	*Matricaria chamomilla L.*			COMPOSITAE	X
e	*Matricaria discoidea DC.*			COMPOSITAE	X
e	*Artemisia verlotiorum Lamotte*		X	COMPOSITAE	X
e	*Festuca pratensis Hudson*			GRAMINACEAE	X
e	*Bromus racemosus L.*			GRAMINACEAE	X
e	*Holcus mollis L.*			GRAMINACEAE	X
e	*Sorghum halepense (L.) Pers.*		X	GRAMINACEAE	X
e	*Carex pairaei F. Schultz*			CYPERACEAE	X
e	*Urtica dioica L.*			URTICACEAE	X
e	*Lotus corniculatus L.*			LEGUMINOSAE	X
e	*Trifolium pratense L.*			LEGUMINOSAE	X
e	*Crepis biennis L.*			COMPOSITAE	X

Figura 4-13 – Dettaglio dell'incolto erbaceo con dominanza di Erigeron canadensis, specie alloctona invasiva.

4.2.2.4 Fascia boscata degradata

Rilievi di riferimento: 6

Si sviluppa a ovest dell'area di intervento, all'esterno della stessa, una fascia boscata, segnalata anche nella Carta DUSAF 7 e nella Carta Forestale regionale, che occupa una incisione a lato di via Rimembranze.

La cenosi si presente alquanto degradata, con uno strato arbustivo caratterizzato da copertura densa ed omogenea di rovo (perlomeno nei tratti di cenosi visibili e/o accessibili), a cui si accompagna la specie alloctona *Phytolacca americana*. Lo strato arboreo è invece dominato da un'altra specie alloctona, ovvero *Robinia pseudocacia*, accompagnata da *Platanus hybrida*. La robinia è una specie alloctona invasiva inclusa nella Lista Nera di cui alla d.g.r. 2658/2019.

La forte degradazione ed eterogeneità della cenosi ne rende impossibile l'inquadramento fitosociologico.

La fascia boscata risulta pertanto essere di **scarso valore naturalistico**.

L'elenco delle specie rilevate è riportato nella seguente tabella.

	N. rilievo				**6**
	Data				18/06/2024
	Localizzazione				Incisione lato via Rimembranze
Strato	**Specie**	**Interesse conservazionistico**	**Alloctona**	**Famiglia**	
A	*Robinia pseudoacacia L.*		X	LEGUMINOSAE	X
A	*Platanus hybrida Brot.*			PLATANACEAE	X
A	*Populus nigra L.*			SALICACEAE	X
A	*Quercus petraea (Mattuschka) Liebl.*			FAGACEAE	X
A	*Salix alba L.*			SALICACEAE	X
A	*Prunus avium L.*			ROSACEAE	X
a	*Ulmus minor Miller*			ULMACEAE	X
a	*Robinia pseudoacacia L.*		X	LEGUMINOSAE	X
a	*Populus nigra L.*			SALICACEAE	X
a	*Phytolacca americana L.*		X	PHYTOLACCACEAE	X
a	*Rubus sp.*			ROSACEAE	X
a	*Sambucus nigra L.*			CAPRIFOLIACEAE	X
a	*Phyllostachys bambusoides Sieb. et Zucc.*		X	GRAMINACEAE	X

Figura 4-14 – Fascia boscata degradata con tappeto di rovo.

4.3 DISCUSSIONE DEI RISULTATI E CONSIDERAZIONI FINALI

Le indagini bibliografiche e il survey vegetazionale condotto nell'area di intervento nel giugno 2024 hanno consentito di delineare in maniera dettagliata il quadro conoscitivo delle cenosi che la caratterizzano.

Come descritto nei precedenti paragrafi sono presenti **tre differenti formazioni vegetazionali**:

- un esteso incolto erbaceo, che occupa la totalità della superficie dell'area di intervento, insediatosi su di un coltivo abbandonato, dominato da specie sinantropiche e ruderali, nitrofile, in parte alloctone; tra queste si segnala *Artemisia verlotiorum*, specie alloctona invasiva inclusa nella Lista Nera di cui alla d.g.r. 2658/2019;
- estese formazioni igrofile ripariali, lineari, prevalentemente erbacee, insediate sulle sponde di tutti i canali irrigui, che formano un reticolo piuttosto fitto nell'area di intervento, soggette a pressione antropica (sfalci, pulizia dei canali) ma con presenza di elementi autoctoni a carattere igrofilo e con dominanza in ampi tratti di giunco e carici; viceversa domina il rovo; si segnala la presenza di una specie alloctona acquatica *Ludwigia peploides*, specie invasiva inclusa nella Lista Nera di cui alla d.g.r. 2658/2019;
- una fascia boscata degradata, che si estende in corrispondenza di una incisione esterna all'area di intervento, con strato arbustivo caratterizzato da copertura densa ed omogenea di rovo, a cui si accompagna la specie alloctona *Phytolacca americana*; lo strato arboreo è dominato da *Robinia pseudocacia*, specie alloctona invasiva inclusa nella Lista Nera di cui alla d.g.r. 2658/2019.

Si tratta dunque, nel complesso, di **cenosi di scarso valore naturalistico**, osservando inoltre che l'assetto vegetazionale dell'area di intervento è ben lontano dalla vegetazione potenziale dell'ambito territoriale in cui essa si colloca, rappresentata, come descritto in precedenza, dal querco-carpineto planiziale della bassa Pianura, ovvero da boschi del *Carpinion-betuli* a dominanza di *Quercus petraea, Carpinus betulus* e *Quercus robur*.

Assenti specie floristiche di interesse conservazionistico mentre sono numerose le specie a carattere nitrofilo, sinantropico e le specie alloctone.

Una nota di interesse meritano tuttavia le **formazioni igrofile ripariali** grazie alla loro potenzialità di evolvere verso cenosi maggiormente strutturate e con una biodiversità specifica più ricca. Tale passaggio richiede in primo luogo la riduzione della pressione antropica, in particolare degli interventi di pulizia dei canali e di sfalcio regolare delle sponde e del relativo intorno, ed interventi di miglioramento floristco. Elevata è inoltre la loro valenza dal punto di vista ecologico, soprattutto in considerazione della loro rarefazione, legata alla natura del territorio, costituito da un mosaico di coltivi, cui si affianca l'urbanizzato residenziale e produttivo, e in cui la vegetazione naturale è quasi del tutto assente. La Pianura Padana risulta essere una delle più sfruttate e antropizzate d'Europa, relegando le cenosi naturali ad alcuni nuclei di foresta primaria relitta sparsa in tutta la pianura.

In conclusione, dunque si segnalano come unici elementi di interesse le formazioni igrofile ripariali che si sviluppano lungo la rete di canali irrigui, per la loro valenza nell'ambito della funzionalità della rete ecologica, oltre agli individui di rovere (*Quercus petraea*) presenti lungo il Cavo Fossogallino.

5 INDICAZIONI PER LA DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Sulla base dell'esito delle indagini si riportano nel seguito indicazioni per la definizione degli interventi di mitigazione al fine di un migliore e più efficace inserimento ecologico dell'intervento.

5.1 SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE

Tenuto conto che l'area si colloca all'interno di un elemento di primo livello della RER, al fine di un migliore inserimento naturalistico delle opere in progetto, si raccomanda:

1) Di impiegare esclusivamente specie arboree ed arbustive autoctone, certificate, ed ecologicamente idonee al contesto territoriale. Occorre pertanto sostituire le specie arbustive *Cytisus x praecox* e *Genista lydia* con specie autoctone, quali *Viburnum opulus, Ligustrum vulgare, Cytisus scoparius, Crataegus monogyna*, che producono inoltre frutti eduli per la fauna;
2) per la realizzazione della superficie a prato utilizzare una miscela di sementi autoctone, costituita da una buona varietà di graminacee e leguminose, preferibilmente di provenienza locale o comunque certificata.

Inoltre, per favorire la permanenza di *Lycaena dispar* nell'area di progetto, tutte le superfici a prato dovranno essere realizzate con specie appartenenti al genere *Rumex* per il nutrimento delle larve, e con le specie di cui si alimentano gli adulti, tra cui *Cirsium arvense, Lotus corniculatus*, *Achillea millefolium, Pulicaria dysenterica, Lychnis flos-cuculi, Ranunculus acris, Inula britannica, Mentha sp*. e *Melilotus sp.* (Bąkowski et al. 2019, Bendazzi 2016).

5.2 SPOSTAMENTO DEL CAVO FOSSOGALLINO

La realizzazione delle opere richiede lo spostamento del Cavo Fossogallino, la cui tutela è fondamentale al fine del mantenimento del valore ecologico dell'area di intervento, inclusa in elemento di primo livello della RER. Il reticolo irriguo rappresenta, infatti, nel territorio in cui si inserisce l'intervento in progetto, l'unico elemento di naturalità residua, che può, inoltre, favorire le connessioni ecologiche tra le aree protette presenti nell'area vasta, inclusi i Siti Natura2000, consentendo di preservare la continuità territoriale.

Rispetto al reticolo irriguo la scheda descrittiva dell'API 24, che si estende a sud dell'area di intervento, segnala la necessità, definita nei Piani di gestione dei Siti Natura 2000 più prossimi, di *conservazione e creazione di strutture vegetali lineari, […] attraverso la realizzazione lungo la rete irrigua di tratti di unità vegetazionali pluristratificate […].*

Lo spostamento del Cavo Fossogallino deve pertanto prevedere la ricostruzione di una cenosi igrofila ripariale con una struttura articolata, ovvero di un ecotono funzionale che ne incrementi le potenzialità ecologiche anche in termini di siti di rifugio e alimentazione per la fauna. E' pertanto necessario:

- Utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica per il consolidamento delle sponde del canale;
- Mettere a dimora specie erbacee igrofile, ovvero principalmente carici (es. *Carex elata, Carex pendula, Carex acutiformis*), il giunco (es. *Juncus conglomeratus*), che possono favorire il consolidamento delle sponde e *Lythrum salicaria*, per favorire la *Lycaena dispar.*
- Realizzare una fascia di tipo arbustivo, con specie quali *Viburnum opulus, Frangula alnus*, *Cornus sanguinea, Ligustrum vulgare* che producono inoltre frutti eduli per la fauna.
- Realizzare una fascia arborea, con specie quali *Alnus glutinosa,* salici (*Salix caprea, Salix alba, Salix viminalis, Salix elaeagnos, Salix purpurea, Salix triandra), Populus nigra, Ulmus minor, Acer campestre, Quercus petraea*.

- Prevedere una gestione naturalistica del canale, riducendo al minimo indispensabile gli interventi di sfalcio e di pulizia del canale.

Al fine della buona riuscita dell'intervento tutte le specie devono essere autoctone certificate, possibilmente di provenienza locale.

6 INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE

6.1 PREMESSA E OBIETTIVI

Sulla base delle risultanze emerse dalla costruzione del quadro conoscitivo analizzato nei precedenti paragrafi è stato possibile sviluppare un piano di monitoraggio ambientale, finalizzato a valutare le risposte delle biocenosi rilevate nell'area di intervento alle attività previste dal progetto in esame.

6.1.1 FAUNA

Per quanto concerne la componente faunistica le uniche componenti sensibili potenzialmente impattate sono gli uccelli ed i chirotteri. Gli uccelli sono infatti presenti con diverse specie di rilevante valore conservazionistico (in particolare specie di interesse comunitario) legate soprattutto per il reperimento di cibo agli ambienti umidi ma anche ad alcune aree agricole e agli incolti. All'interno dell'area di progetto è inoltre stata contattata *Lycaena dispar*, lepidottero diurno di interesse comunitario la cui situazione nel territorio andrà dunque monitorata nel corso della realizzazione dell'opera.

L'obiettivo generale del monitoraggio della fauna è quello di valutare le riposte delle comunità animali alle attività previste nelle diverse fasi del progetto di realizzazione dell'opera. Il monitoraggio faunistico ha finalità di valutare la dinamica della composizione delle comunità animali nonché le modalità di utilizzo da parte delle stesse dell'area interessata dal progetto confrontando la situazione registrata prima dell'inizio dei lavori (fase *ante-operam*), durante i lavori stessi (corso d'opera) e in fase di esercizio (*post-operam*). Il lavoro di monitoraggio deve permettere di comprendere, nel limite del possibile, gli effetti delle singole attività di progetto sulle comunità animali o su singole specie. Allo stesso tempo esso dovrebbe consentire di individuare eventuali criticità legate a particolari fasi di lavorazione per intervenire con opportune azioni mitigative al fine di riequilibrare, sia in termini qualitativi sia quantitativi, la composizione delle comunità presenti. È utile ricordare, infine, che attraverso i monitoraggi faunistici dovrebbe anche essere possibile individuare eventuali aspetti qualificanti nel processo di recupero ambientale o comunque nelle opere di mitigazione al fine di rendere le informazioni disponibili per altri casi a venire nel tempo.

Nell'ambito dell'opera in oggetto, in considerazione dei risultati degli studi effettuati e delle informazioni bibliografiche disponibili, si è scelto di concentrare il monitoraggio sulle seguenti componenti:

- Avifauna presente in periodo di riproduttivo (AVI);
- Lepidotteri Ropaloceri, con particolare riferimento alla specie *Lycaena dispar* (LEP);

L'utilizzo degli uccelli in qualità di bioindicatori è universalmente riconosciuto e diffuso da decenni(Gregory & van Strien 2010, Padoa-Schioppa *et al.* 2006), sia per monitorare la qualità degli habitat in generale, sia per valutare gli effetti di specifiche azioni sulle condizioni ambientali di un determinato territorio (Furness & Greenwood 2013). Nel caso specifico del progetto oggetto del presente studio, l'obiettivo è quello di valutare l'utilizzo dell'area da parte dell'avifauna in generale e, in particolare, di un gruppo di specie di rilevante interesse conservazionistico che utilizzano l'area prevalentemente a scopo trofico.

Il monitoraggio della fauna andrebbe idealmente realizzato secondo il protocollo BACI (*Before-After-Control-Impact* Stewart-Oaten *et al.* 1986, Stewart-Oaten & Bence 2001), accettato come lo standard di riferimento a livello scientifico nell'ambito della valutazione degli impatti di azioni e progetti su determinate componenti biologiche. Questo approccio si basa sulla raccolta di dati prima e dopo l'azione di perturbazione, considerando sia aree di intervento sia aree di controllo (*Before-After Control-Impact*). Nel caso specifico del presente progetto, tale approccio è sicuramente implementabile per l'avifauna mentre risulta di difficile applicazione per *Lycaena dispar*, in

considerazione della difficoltà di definire con precisione la distribuzione di partenza della specie nell'area.

6.1.2 VEGETAZIONE

Il monitoraggio della componente floristico-vegetazionale è focalizzato sulle cenosi di interesse naturalistico rilevate nell'area di intervento, emerse dalla costruzione del quadro conoscitivo, rappresentate dalle **formazioni igrofile ripariali**, e si pone le seguenti finalità:

1) Il controllo della **dinamica vegetazionale**, ovvero delle alterazioni a carico delle fitocenosi (in termini di composizione e struttura) e della distribuzione delle eventuali specie vegetali di interesse naturalistico (queste ultime assenti nell'area di intervento, come definito nel quadro conoscitivo), in modo da poter valutare la loro capacità di risposta alle potenziali sollecitazioni, determinate dalle attività di realizzazione e di esercizio del progetto.
2) La sorveglianza delle **specie vegetali alloctone**, ovvero specie che si trovano al di fuori del loro naturale areale di distribuzione, dotate di efficaci sistemi di propagazione e con forte potenzialità invasiva. In particolare, la presenza di cantieri può creare potenzialmente una condizione di spiccata vulnerabilità, soprattutto laddove più attivi sono i movimenti di terra che possono contenere propaguli (semi, frazioni di rizomi e radici) che rappresentano i principali vettori di propagazione di specie alloctone. La diffusione di tali specie può determinare nel tempo modificazioni fisionomico-strutturali e compositive delle comunità, in particolare delle formazioni igrofile ripariali rilevate, con conseguente alterazione del paesaggio vegetale e danneggiamento della biodiversità e dell'equilibrio degli habitat naturali residui presenti.

   Nel caso in cui vengano rilevate una o più specie occorre mettere in atto idonee misure di contenimento o eradicazione, secondo le modalità previste dalla strategia regionale per il controllo e la gestione delle specie aliene invasive approvata con d.g.r. n. 7387 del 21/11/2022.
3) La verifica **dell'attecchimento, dalla evoluzione e dell'efficacia degli interventi a verde** previsti per l'inserimento paesaggistico-ambientale della nuova opera.

Il raggiungimento di tali obiettivi prevede un percorso articolato in tre fasi temporali.

In primo luogo, occorre caratterizzare la componente vegetazionale allo stato attuale, ovvero nella fase **ante operam**, in corrispondenza dell'area di intervento e del relativo intorno (buffer 100 m).

Successivamente, in concomitanza alla fase di **corso d'opera**, ovvero dall'avvio della fase di cantiere e fino al completamento delle opere, il monitoraggio consente di identificare e valutare eventuali alterazioni delle formazioni igrofile ripariali presenti. Permette inoltre di verificare la corretta applicazione delle misure di mitigazione definite nello SIA, al fine di intervenire per risolvere eventuali impatti residui.

Infine, in fase di **post operam**, al termine delle attività di cantiere, il monitoraggio consente, oltre alla valutazione della evoluzione della vegetazione, la verifica dello stato evolutivo della vegetazione di nuovo impianto nelle aree soggette a ripristino vegetazionale e della efficacia degli interventi di mitigazione realizzati.

6.2 PARAMETRI, INDICATORI E METODICHE

6.2.1 FAUNA

Avifauna in periodo riproduttivo

L'avifauna in periodo riproduttivo verrà indagata attraverso il metodo dei transetti lineari (Bibby *et al.* 2000, Järvinen & Väisänen 1976). Il rilievo avverrà, cioè, percorrendo a piedi a passo lento percorsi lineari da parte di un ornitologo esperto munito di binocolo. Durante il rilievo l'osservatore dovrà registrare su un'apposita scheda tutti gli individui visti o sentiti

Per ciascuna osservazione verranno registrate le seguenti informazioni:

- specie;
- numero di individui;
- sesso ed età degli individui (qualora rilevabili);
- codici di comportamento (es.: volo, canto, richiamo, allarme, comportamenti riproduttivi).

Per ogni rilievo verranno invece indicati:

- codice della stazione;
- coordinate geografiche degli estremi del transetto (sistema di riferimento WGS84/UTM32, EPSG:32632);
- data e ora;
- rilevatore;
- condizioni meteorologiche;
- eventuale presenza di disturbo acustico (es.: da cantiere o altre fonti).

Per ciascuna osservazione il rilevatore dovrà altresì indicare una stima della distanza degli individui osservati secondo le seguenti due categorie: entro i 100 m, oltre i 100 m. I rilievi dovranno essere effettuati nelle ore mattutine, in presenza di condizioni meteorologiche favorevoli (assenza di piogge e di vento forte).

Al termine della raccolta dati, per ciascuna stazione di monitoraggio (transetto) verranno ricavati i seguenti indicatori:

- abbondanza (Abb): numero medio di individui rilevato per ciascuna stazione nelle 3 campagne;
- ricchezza specifica (S): numero complessivo di specie contattate ciascuna stazione;
- diversità (H'): l'indice di diversità di Shannon e Wiener calcolato sui risultati cumulativi delle singole stazioni utilizzando la seguente formula:

  $H' = - \Sigma [(ni/N) * \ln (ni/N)]$

  dove:
  ni= n° individui della specie i-esima
  N= n° totale individui osservati nel rilievo;
- equiripartizione (J): indice di Pielou (1966), usato per studiare la distribuzione degli individui tra le specie e calcolato, anche in questo caso sui risultati cumulativi di ciascuna stazione, utilizzando la formula: $J = H'/\ln S$

  dove:
  S= numero di specie
  H' = indice di Shannon-Wiener.
- percentuale di non Passeriformi (%nP): percentuale di specie non appartenenti all'ordine dei Passeriformi
- numero di specie dominanti (nD): sono ritenute dominanti le specie con frequenza relativa maggiore di 0,05; la frequenza relativa è espressa come rapporto tra numero di individui della specie i-esima e numero totale di individui rilevato in una stazione.

Lepidotteri Ropaloceri (Lycaena dispar)

Il monitoraggio di *Lycaena dispar* dovrà essere condotto con due delle metodologie maggiormente in uso per questa specie (Bonato *et al.* 2016):

- conteggio degli individui adulti;
- conteggio delle uova su piante ospiti (*Rumex spp.*).

Il conteggio degli adulti dovrà essere condotto secondo il metodo dei transetti lineari descritto in Pollard & Yates (1994). Questo prevede che il rilevatore si muova camminando a velocità costante

lungo un percorso lineare registrando tutti gli individui osservati entro una fascia di 5 m su entrambi i lati. Seguendo le raccomandazioni del *Butterfly Conservation Europe* (van Swaay *et al.* 2012) i rilievi dovranno essere condotti in giornate calde, poco o per niente ventose. Nel corso di questi rilievi si dovrà registrare la presenza di tutte le altre specie di Lepidotteri Ropaloceri eventualmente osservate.

Le specie dovranno essere osservate per mezzo di binocolo con distanza di messa a fuoco ravvicinata, fotografate e, solo nei casi dubbi, catturate con retino entomologico.

Per ogni osservazione saranno registrate le seguenti informazioni:

- specie;
- numero di individui rilevati;
- eventuale attività di accoppiamento e, quando possibile, sesso degli individui.

Per il conteggio delle uova, lungo i transetti definiti per il rilievo degli adulti, si delimiteranno aree di almeno 100 mq in cui le piante ospiti siano presenti con una certa abbondanza, poi si individueranno tutte le singole piante e si conterà il numero di ovideposizioni presenti su ciascuna pianta.

Per ogni rilievo verranno invece indicati:

- codice della stazione;
- coordinate geografiche degli estremi del transetto (sistema di riferimento WGS84/UTM32, EPSG:32632);
- data, ora di inizio;
- rilevatore;
- condizioni meteorologiche.

Tutti i rilievi faunistici saranno corredati da documentazione fotografica degli ambienti presenti presso l'area di indagine al momento del rilievo.

Il confronto dei rilievi di campo riferiti alle diverse annualità di monitoraggio, con particolare riferimento a presenza ed abbondanza delle specie maggiormente significative (specie indicatrici o di interesse naturalistico e/o conservazionistico) o ad alcuni parametri di comunità (ricchezza specifica, diversità, equiripartizione, ecc…), consentirà di valutare le dinamiche evolutive in corso. Da una parte si valuteranno le specie e le comunità presenti e potenzialmente oggetto di sollecitazioni determinate dalle attività di cantiere e dalla successiva fase di esercizio, dall'altra, in particolare per *Lycaena dispar*, si seguiranno anche gli effetti degli interventi di mitigazione/compensazione.

6.2.2 VEGETAZIONE

Lo studio della componente floristico-vegetazionale si basa sulle attività di rilievo in campo, che possono in linea generale avvenire secondo le seguenti due metodologie principali: il rilievo fitosociologico classico di Braun-Blanquet oppure il censimento floristico.

Nel caso in esame è emerso grazie al *survey* condotto nel giugno 2024 che le cenosi presenti nell'area di intervento non hanno caratteristiche idonee per l'applicazione del rilievo fitosociologico in quanto le formazioni presenti sono risultate essere degradate ed eterogenee oppure ad andamento lineare, di conseguenza manca il popolamento elementare, ovvero la superficie minima di fitocenosi naturale significativamente omogenea in cui effettuare il rilievo.

Occorre di conseguenza applicare il **metodo del censimento floristico lungo transetti definiti**: in corrispondenza del punto di monitoraggio verrà definito un transetto di lunghezza pari a 20-30 m e larghezza pari ad 1-2 m, identificando il punto iniziale e finale tramite coordinate geografiche (sistema di riferimento WGS84/UTM32).

All'interno del transetto verranno identificate, ed annotate sulla scheda di campo, con scansione di 1 metro, le specie presenti, distinguendo gli strati di vegetazione a cui appartengono. Ad ogni specie verrà assegnata una classe di copertura indicativa:

< 20%

20% - 50%

50% - 80%

> 80%

In caso di dubbia identificazione della specie in campo il campione verrà raccolto e successivamente determinato tramite l'ausilio di manuali floristici, tra cui, in particolare, "La flora d'Italia" di Sandro Pignatti (1982 e 2027-2019), oltre al sito web, ampiamente accreditato in ambiente botanico, www.actaplantarum.org. Per la nomenclatura si fa inoltre riferimento al Portale della Flora d'Italia https://dryades.units.it.

Tutti i rilievi saranno corredati da esaustiva documentazione fotografica.

I dati raccolti verranno aggregati in tabelle di sintesi complessive e per tipologia di cenosi.

Il confronto dei dati riferiti alle diverse annualità di monitoraggio consentirà di valutare le dinamiche evolutive in corso, sia per quanto riguarda le cenosi presenti, oggetto di eventuali sollecitazioni determinate dalle attività di cantiere, sia rispetto all'insediamento e allo sviluppo delle formazioni a verde messe a dimora quali interventi di mitigazione/compensazione.

L'analisi dell'elenco floristico permetterà da un lato di monitorare **l'evoluzione delle cenosi presenti**, in particolari delle formazioni igrofile ripariali, mentre sono assenti, in base ai dati emersi dalla definizione del quadro conoscitivo, specie floristiche di interesse conservazionistico.

Dall'altro lato l'elenco floristico permetterà di definire l'ingressione o l'espansione di **specie alloctone**, rispetto alle quali occorrerà valutare la necessità di prevedere adeguate azioni atte al contenimento/eradicazione, tenendo in considerazione i contenuti della "Lista nera delle specie alloctone vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione" di cui alla d.g.r. n. 2658 del 16 dicembre 2019 nonché della Strategia regionale per il controllo e la gestione delle specie aliene invasive (https://naturachevale.it/specie-invasive/strategia-regionale-per-il-controllo-e-la-gestione-delle-specie-aliene-invasive/), aggiornata e approvata con d.g.r. n. 7387 del 21 novembre 2022. Le segnalazioni di nuovi nuclei di specie vegetali alloctone invasive verranno comunicate all'indirizzo aliene@biodiversita.lombardia.it.

6.3 FREQUENZA E TEMPISTICHE

6.3.1 MONITORAGGIO ANTE OPERAM

Il monitoraggio ante operam ha come obiettivo principale quello di fornire una fotografia dello stato di fatto prima dell'inizio delle attività di cantiere; rappresenta la situazione di partenza, che costituisce il termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli eventuali effetti indotti dalla realizzazione dell'opera.

È prevista una annualità a monte dell'avvio dei cantieri.

6.3.1.1 Fauna

Avifauna in periodo riproduttivo

Il monitoraggio *ante operam* dell'avifauna nidificante richiede tre ripetizioni dei transetti durante la stagione riproduttiva, una al mese nei mesi di aprile, maggio e giugno.

Lepidotteri Ropaloceri (Lycaena dispar)

Il monitoraggio *ante operam* di *Lycaena dispar* richiede, per la ricerca degli adulti, sei ripetizioni dei rilievi durante la stagione di volo, due per ognuna delle tre generazioni annuali, corrispondenti all'incirca ai seguenti periodi: a) maggio; b) luglio; c) metà agosto-metà settembre.

Il conteggio delle uova esso andrà effettuato tre volte all'anno al termine dei periodi riproduttivi di ciascuna generazione, approssimativamente coincidenti con: (1) fine maggio-inizio giugno; (2) fine luglio; (3) fine settembre.

6.3.1.2 Vegetazione

Frequenza dei rilievi floristico-vegetazionali di campo: n. 2 rilievi/anno, di cui uno in tarda primavera (maggio) e uno a fine estate (agosto).

6.3.2 MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

Il monitoraggio in corso d'opera è previsto per tutta la durata delle attività di cantiere (comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti) e si pone come finalità la verifica delle eventuali alterazioni sulle biocenosi indotte dalle attività svolte al fine della realizzazione dell'opera in progetto.

Le tempistiche di realizzazione delle opere riportate nel cronoprogramma prevedono un tempo totale delle attività di costruzione di circa 30 mesi, arrotondabile a circa 3 anni per il monitoraggio.

6.3.2.1 Fauna

Avifauna in periodo riproduttivo

Il monitoraggio in corso d'opera dell'avifauna nidificante richiede tre ripetizioni dei punti di ascolto durante la stagione riproduttiva, una al mese nei mesi di aprile, maggio e giugno.

Lepidotteri Ropaloceri (Lycaena dispar)

Il monitoraggio in corso d'opera di *Lycaena dispar* richiede, per la ricerca degli adulti, sei ripetizioni dei rilievi durante la stagione di volo, due per ognuna delle tre generazioni annuali, corrispondenti all'incirca ai seguenti periodi: a) maggio; b) luglio; c) metà agosto-metà settembre.

Il conteggio delle uova esso andrà effettuato tre volte all'anno al termine dei periodi riproduttivi di ciascuna generazione, approssimativamente coincidenti con: (1) fine maggio-inizio giugno; (2) fine luglio; (3) fine settembre.

6.3.2.2 Vegetazione

Frequenza dei rilievi floristico-vegetazionali di campo: n. 2 rilievi/anno, di cui uno in tarda primavera (maggio) e uno a fine estate (agosto).

6.3.3 MONITORAGGIO POST OPERAM

Il monitoraggio *post operam* è finalizzato alla verifica dello stato di conservazione delle biocenosi in seguito alla conclusione della fase di cantiere, ovvero in corrispondenza della entrata in esercizio dell'opera.

Sono previste tre annualità, con inizio nell'anno successivo al termine di tutte le attività.

6.3.3.1 Fauna

Avifauna in periodo riproduttivo

Il monitoraggio *post operam* dell'avifauna nidificante richiede tre ripetizioni dei punti di ascolto durante la stagione riproduttiva, una al mese nei mesi di aprile, maggio e giugno.

Lepidotteri Ropaloceri (Lycaena dispar)

Il monitoraggio *post operam* di *Lycaena dispar* richiede, per la ricerca degli adulti, sei ripetizioni dei rilievi durante la stagione di volo, due per ognuna delle tre generazioni annuali, corrispondenti all'incirca ai seguenti periodi: a) maggio; b) luglio; c) metà agosto-metà settembre.

Il conteggio delle uova esso andrà effettuato tre volte all'anno al termine dei periodi riproduttivi di ciascuna generazione, approssimativamente coincidenti con: (1) fine maggio-inizio giugno; (2) fine luglio; (3) fine settembre.

6.3.3.2 Vegetazione

Il monitoraggio post-operam della vegetazione permette, oltre alla verifica della evoluzione delle cenosi, di verificare l'efficacia delle opere a verde, inclusi gli eventuali interventi di mitigazione.
Frequenza dei rilievi floristico-vegetazionali di campo: n. 2 rilievi/anno, di cui uno in tarda primavera (maggio) e uno a fine estate (agosto).

6.4 CRITERI DI SCELTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

6.4.1 FAUNA

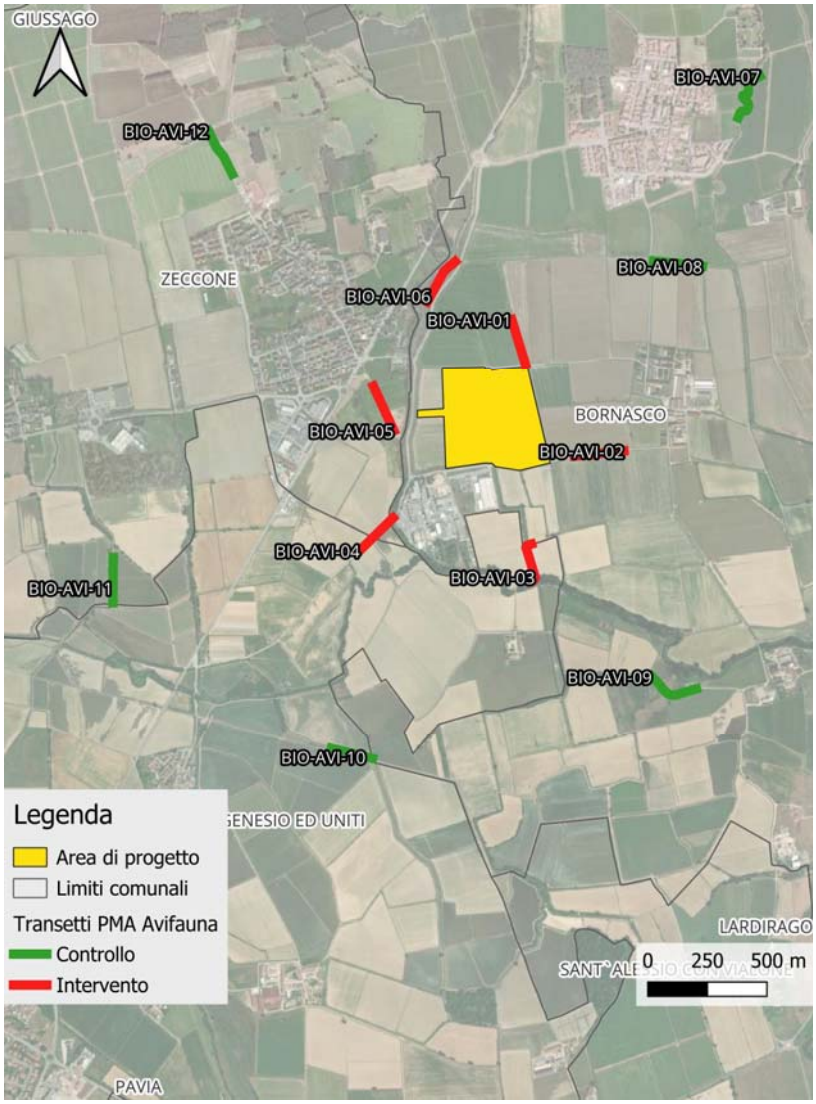
Avifauna in periodo riproduttivo

Sono state individuate 12 stazioni di campionamento (transetti lineari) di cui 6, considerate in aree di intervento, nelle vicinanze dell'opera (entro 500 m dall'area di progetto) e 6, considerate aree di controllo, situate a maggiori distanze.

La posizione indicativa e la descrizione delle aree sono riportate nella seguente tabella.

ID stazione	Tipologia	Ubicazione
BIO-AVI-01	intervento	Il transetto parte dal vertice nord-orientale dell'area di progetto e si sviluppa in senso nord-sud all'interno di seminativi irrigui (perlopiù risaie)
BIO-AVI-02	intervento	Transetto in ambiente agricolo (seminativi e risaie) che si sviluppa in senso est-ovest partendo dal vertice sud-orientale dell'area di progetto
BIO-AVI-03	intervento	Transetto che si sviluppa in senso nord-sud partendo da un punto a sud dell'area di progetto ed arrivando fino al corso della Roggiona
BIO-AVI-04	intervento	Partendo dal vertice sud-occidentale dell'area produttiva di Bornasco il transetto si sviluppa lungo una strada bianca verso il comune di San Genesio
BIO-AVI-05	intervento	Transetto in ambiente agricolo compreso tra la Roggia Castellana e la Strada Provinciale 205 all'altezza del nucleo urbanizzato di Zeccone
BIO-AVI-06	intervento	Transetto lungo un sentiero tra Cavo Lorini e Roggia Castellana a nord-ovest rispetto all'area di progetto
BIO-AVI-07	controllo	Percorso in area agricola lungo la Roggia Misano Olona, a est di Bornasco
BIO-AVI-08	controllo	Transetto in area di risaia tra Bornasco e Settimo che si sviluppa in senso est-ovest
BIO-AVI-09	controllo	Transetto situato a sud della Roggiona, ad ovest di Corbesate
BIO-AVI-10	controllo	Transetto in area agricola lungo il cavo di Vialone, all'incirca all'altezza di Ponte Carate
BIO-AVI-11	controllo	Transetto che si sviluppa in aree coltivate principalmente a riso, tra Zeccone e San Genesio
BIO-AVI-12	controllo	Transetto in ambiente agricolo a nord di Zeccone

La seguente cartografia riporta la localizzazione delle stazioni.

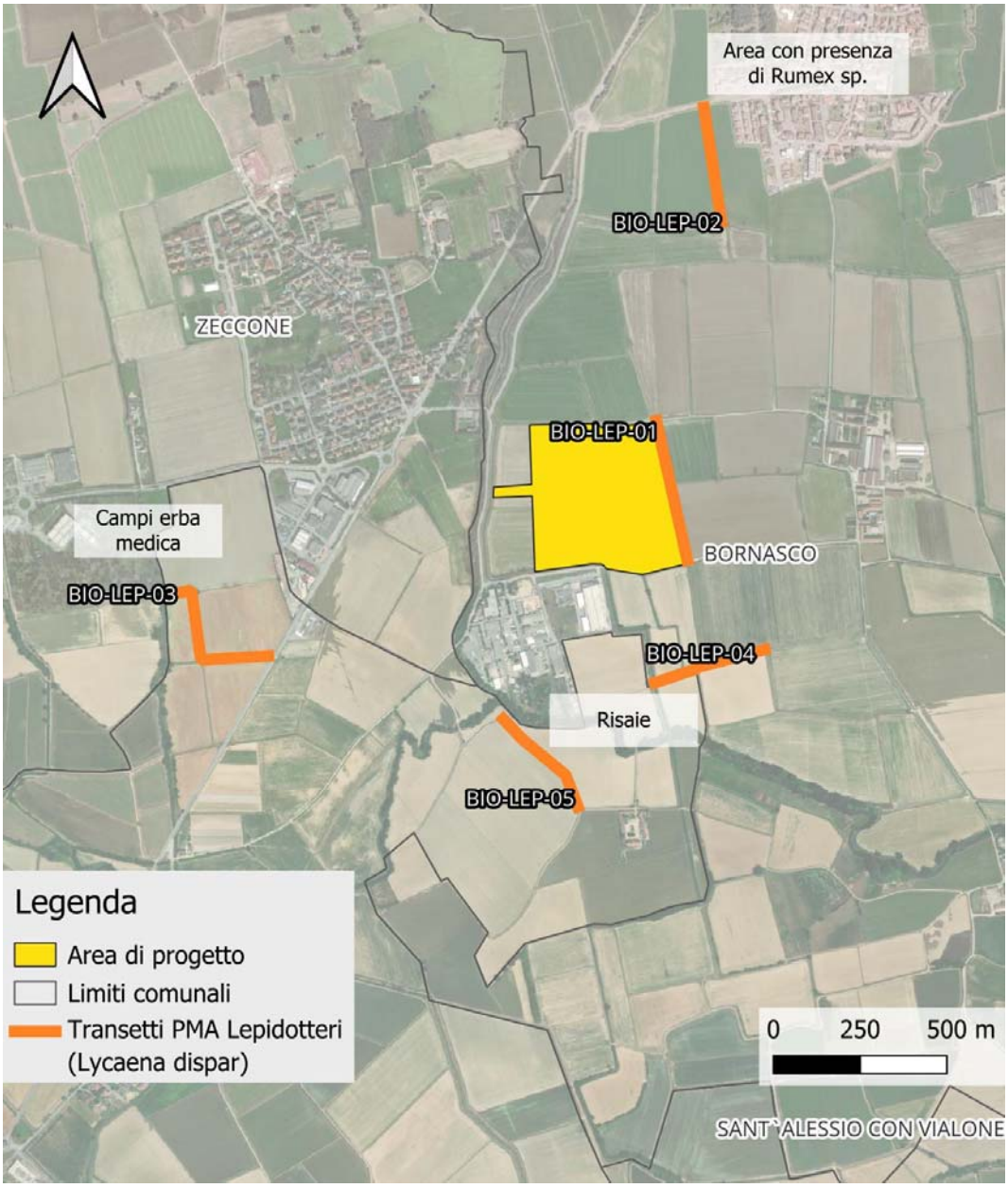


Lepidotteri Ropaloceri (Lycaena dispar)

Sono state individuate 5 stazioni di campionamento (transetti lineari). Il primo coincide con il confine orientale dell'area di progetto dove sarà deviato il corso del cavo Fossogallino e dove saranno realizzati interventi mitigazione con creazione di habitat idoneo aa *Lycaena dispar*. Gli altri transetti sono in aree potenzialmente idonee (risaia, campi di medica con presenza di *Rumex* sp. Ai margini dei fossi, campi con buona presenza di *Rumex* sp. lungo i fossi).

Qualora, nel corso dei monitoraggi, venissero individuate altre aree di presenza della specie *Lycaena dispar* o stazioni con un'abbondante presenza di *Rumex sp*. si provvederà ad individuare nuove stazioni di campionamento (transetti) in corrispondenza delle suddette aree.

La seguente cartografia riporta la localizzazione delle stazioni.



La posizione indicativa e la descrizione delle aree sono riportate nella seguente tabella.

ID stazione	Tipologia	Ubicazione e descrizione
BIO-LEP-01	intervento	Il transetto percorre il confine orientale dell'area di studio, area nella quale verrà deviato il cavo Fossogallino e dove verranno eseguiti interventi di mitigazione consistenti nella creazione di habitat idoneo per *Lycaena dispar*
BIO-LEP-02	intervento	Transetto che si sviluppa in senso nord-sud in ambiente agricolo (seminativi) in un'area dove è stata rilevata abbondante presenza di *Rumex* sp. Il transetto si trova a sud-est dell'abitato di Bornasco

BIO-LEP-03	intervento	Transetto in campi attualmente gestiti a medicai dove è stata rilevata la presenza seppur modesta di *Rumex* sp. e dove, nel corso dei survey, è stata rinvenuta un'altra specie di Lepidottero igrofilo (*Heteropterus morpheus*).
BIO-LEP-04	intervento	Transetto che si sviluppa in senso est-ovest in ambiente di risaia a est della zona produttiva di Bornasco.
BIO-LEP-05	intervento	Transetto che si sviluppa in senso nord-est-sud-ovest in ambiente di risaia a sud della zona produttiva di Bornasco, in comune di San Genesio ed Uniti.

6.4.1 VEGETAZIONE

Sono stati individuati i punti in corrispondenza dei quali verranno realizzati i rilievi su campo per il monitoraggio della componente floristico-vegetazionale.

Le stazioni di monitoraggio sono state individuate sulla base del *survey* della componente svolto nel giugno 2024, oltre che del materiale di progetto attualmente disponibile.

I punti di rilievo sono stati selezionati in modo che la loro localizzazione rimanga costante per tutta la durata della campagna di monitoraggio e che quindi venga garantita la confrontabilità dei dati rilevati nel tempo.

Nello specifico si prevedono in totale 10 punti di monitoraggio, così suddivisi:

- **n. 6 punti** in corrispondenza **delle formazioni ripariali igrofile** nell'intorno dell'area di intervento (VEG), collocati entro il buffer di 100 m dal perimetro della stessa, concentrati in corrispondenza delle sponde dei canali irrigui che delimitano l'area di intervento sui tre lati nord, sud e ovest, oggetto di monitoraggio in tutte e tre le fasi ante operam, corso d'opera e post operam, prevedendo due punti per ogni lato:

CODICE	Localizzazione
VEG_01, VEG_02	lungo il canale lato nord
VEG_03, VEG_04	lungo il Cavo Marocco, perimetro sud dell'area
VEG_05, VEG_06	lungo il Cavo Marocco, lato ovest dell'area

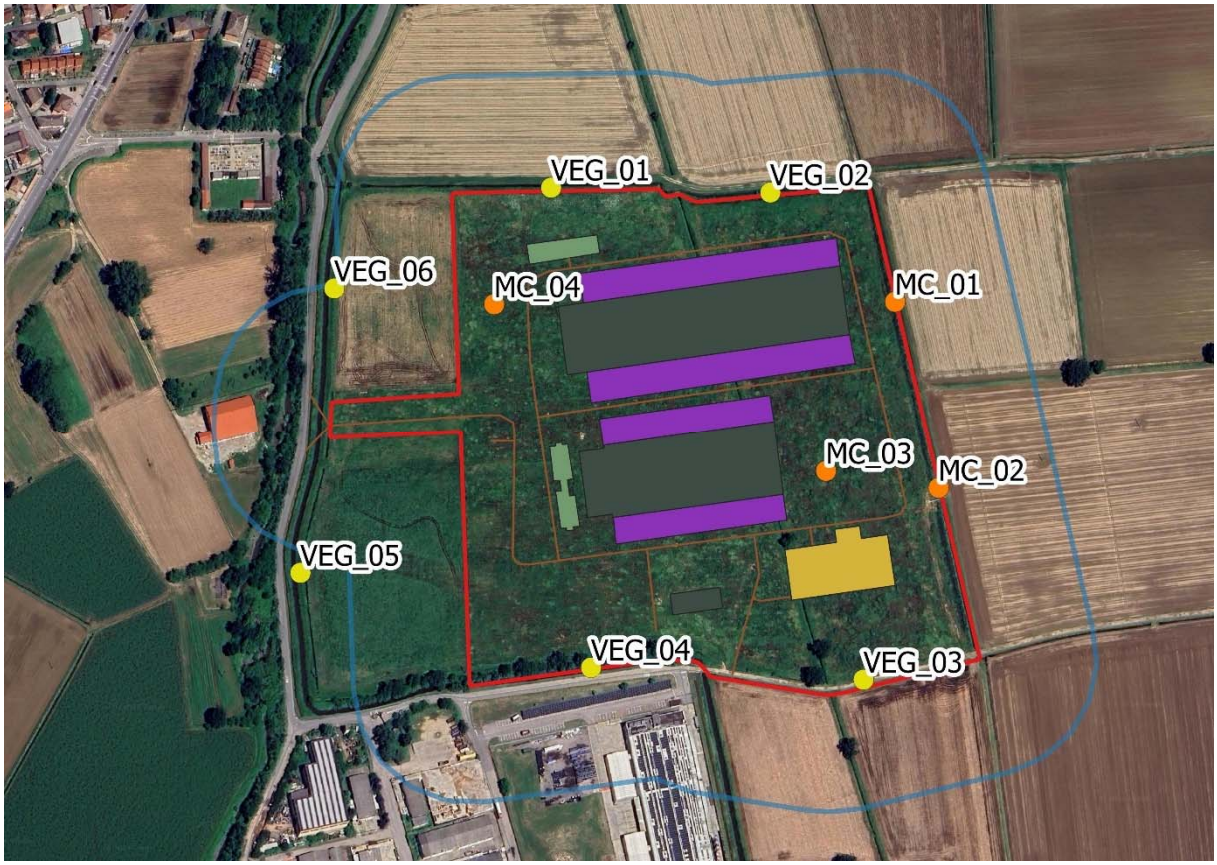
  E' stato escluso il perimetro sul lato est in quanto sarà interessato dalla traslocazione del Cavo Marocco pertanto rientra nei punti di monitoraggio delle opere a verde.

- **n. 4 punti** in corrispondenza degli **interventi a verde di mitigazione/compensazione (MC)**, oggetto di monitoraggio in fase post operam:

CODICE	Localizzazione
MC01 e MC02	in corrispondenza della nuova localizzazione del Cavo Fossogallino
MC03	in corrispondenza della superficie a prato in progetto
MC04	in corrsipondenza della fascia arboreo-arbustiva in progetto

Si riporta di seguito la cartografia con la localizzazione dei punti di monitoraggio sopra definiti.

Figura 6-1 – Carta della localizzazione dei punti di monitoraggio.



6.5 QUADRO SINOTTICO

Fauna

Avifauna in periodo riproduttivo

Area di rilievo	Fase		
	1 AO	3 CO	3 PO
BIO-AVI-01	**X**	**X**	**X**
Frequenza	3 campagne/anno	3 campagne/anno	3 campagne/anno
Numero complessivo campagne	3	9	9
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**1 PO**
BIO-AVI-02	**X**	**X**	**X**
Frequenza	3 campagne/anno	3 campagne/anno	3 campagne/anno
Numero complessivo campagne	3	9	9
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**1 PO**
BIO-AVI-03	**X**	**X**	**X**

Frequenza	3 campagne/anno	3 campagne/anno	3 campagne/anno
Numero complessivo campagne	3	9	9
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**1 PO**
BIO-AVI-04	**X**	**X**	**X**
Frequenza	3 campagne/anno	3 campagne/anno	3 campagne/anno
Numero complessivo campagne	3	9	9
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**1 PO**
BIO-AVI-05	**X**	**X**	**X**
Frequenza	3 campagne/anno	3 campagne/anno	3 campagne/anno
Numero complessivo campagne	3	9	9
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**1 PO**
BIO-AVI-06	**X**	**X**	**X**
Frequenza	3 campagne/anno	3 campagne/anno	3 campagne/anno
Numero complessivo campagne	3	9	9
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**1 PO**
BIO-AVI-07	**X**	**X**	**X**
Frequenza	3 campagne/anno	3 campagne/anno	3 campagne/anno
Numero complessivo campagne	3	9	9
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**1 PO**
BIO-AVI-08	**X**	**X**	**X**
Frequenza	3 campagne/anno	3 campagne/anno	3 campagne/anno
Numero complessivo campagne	3	9	9
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**1 PO**
BIO-AVI-09	**X**	**X**	**X**
Frequenza	3 campagne/anno	3 campagne/anno	3 campagne/anno
Numero complessivo campagne	3	9	9
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**1 PO**
BIO-AVI-10	**X**	**X**	**X**
Frequenza	3 campagne/anno	3 campagne/anno	3 campagne/anno
Numero complessivo campagne	3	9	9
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**1 PO**
BIO-AVI-11	**X**	**X**	**X**
Frequenza	3 campagne/anno	3 campagne/anno	3 campagne/anno
Numero complessivo campagne	3	9	9
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**1 PO**

BIO-AVI-12	**X**	**X**	**X**
Frequenza	3 campagne/anno	3 campagne/anno	3 campagne/anno
Numero complessivo campagne	3	9	9

Lepidotteri Ropaloceri (Lycaena dispar)

Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**3 PO**
BIO-LEP-01	**X**	**X**	**X**
Frequenza	Adulti: 6 campagne/anno Uova: 3 campagne/anno	Adulti 6 campagne/anno Uova 3 campagne/anno	Adulti 6 campagne/anno Uova 3 campagne/anno
Numero complessivo campagne	Adulti: 6 Uova: 3	Adulti: 18 Uova: 9	Adulti: 18 Uova: 9
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**1 PO**
BIO-LEP-02	**X**	**X**	**X**
Frequenza	Adulti: 6 campagne/anno Uova: 3 campagne/anno	Adulti 6 campagne/anno Uova 3 campagne/anno	Adulti 6 campagne/anno Uova 3 campagne/anno
Numero complessivo campagne	Adulti: 6 Uova: 3	Adulti: 18 Uova: 9	Adulti: 18 Uova: 9
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**1 PO**
BIO-LEP-03	**X**	**X**	**X**
Frequenza	Adulti: 6 campagne/anno Uova: 3 campagne/anno	Adulti 6 campagne/anno Uova 3 campagne/anno	Adulti 6 campagne/anno Uova 3 campagne/anno
Numero complessivo campagne	Adulti: 6 Uova: 3	Adulti: 18 Uova: 9	Adulti: 18 Uova: 9
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**1 PO**
BIO-LEP-04	**X**	**X**	**X**
Frequenza	Adulti: 6 campagne/anno Uova: 3 campagne/anno	Adulti 6 campagne/anno Uova 3 campagne/anno	Adulti 6 campagne/anno Uova 3 campagne/anno
Numero complessivo campagne	Adulti: 6 Uova: 3	Adulti: 18 Uova: 9	Adulti: 18 Uova: 9
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**1 PO**
BIO-LEP-05	**X**	**X**	**X**
Frequenza	Adulti: 6 campagne/anno Uova: 3 campagne/anno	Adulti 6 campagne/anno Uova 3 campagne/anno	Adulti 6 campagne/anno Uova 3 campagne/anno

Numero complessivo campagne	Adulti: 6 Uova: 3	Adulti: 18 Uova: 9	Adulti: 18 Uova: 9

6.5.1 VEGETAZIONE

Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**3 PO**
VEG_01	**X**	**X**	**X**
Frequenza	2 campagne/anno	2 campagne/anno	2 campagne/anno
Numero complessivo campagne	2	6	6
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**3 PO**
VEG_02	**X**	**X**	**X**
Frequenza	2 campagne/anno	2 campagne/anno	2 campagne/anno
Numero complessivo campagne	2	6	6
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**3 PO**
VEG_03	**X**	**X**	**X**
Frequenza	2 campagne/anno	2 campagne/anno	2 campagne/anno
Numero complessivo campagne	2	6	6
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**3 PO**
VEG_04	**X**	**X**	**X**
Frequenza	2 campagne/anno	2 campagne/anno	2 campagne/anno
Numero complessivo campagne	2	6	6
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**3 PO**
VEG_05	**X**	**X**	**X**
Frequenza	2 campagne/anno	2 campagne/anno	2 campagne/anno
Numero complessivo campagne	2	6	6
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**3 PO**
VEG_06	**X**	**X**	**X**
Frequenza	2 campagne/anno	2 campagne/anno	2 campagne/anno
Numero complessivo campagne	2	6	6
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**3 PO**
VEG_07	**X**	**X**	**X**
Frequenza	2 campagne/anno	2 campagne/anno	2 campagne/anno
Numero complessivo campagne	2	6	6
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**3 PO**
VEG_08	**X**	**X**	**X**
Frequenza	2 campagne/anno	2 campagne/anno	2 campagne/anno

Numero complessivo campagne	2	6	6
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**3 PO**
MC_01	**---**	**--**	**X**
Frequenza	---	---	2 campagne/anno
Numero complessivo campagne	---	---	6
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**3 PO**
MC_02	**---**	**---**	**X**
Frequenza	---	---	2 campagne/anno
Numero complessivo campagne	---	---	6
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**3 PO**
MC_03	**---**	**X**	**X**
Frequenza	---	---	2 campagne/anno
Numero complessivo campagne	---	---	6
Area di rilievo	**Fase**		
	1 AO	**3 CO**	**3 PO**
MC_04	**---**	**---**	**X**
Frequenza	---	---	2 campagne/anno
Numero complessivo campagne	---	---	6

7 BIBLIOGRAFIA

FAUNA

Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D. & Genovesi P. (Eds.), 2004. Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Baietto M., 2005. Gli uccelli acquatici del Parco Agricolo Sud Milano. Parco Agricolo Sud Milano - Provincia di Milano.

Bąkowski M., Filipiak A. & Fric Z., 2019. Foraging behaviour and nectar use in adult Large Copper Butterflies, *Lycaena dispar* (Lepidoptera: Lycaenidae). Entomol. Fenn. 21: 49–57.

Balletto E., Bonelli S., Barbero F., Casacci L.P., Sbordoni V., Dapporto L., Scalercio S., Zilli A., Battistoni A., Teofili C. & Rondinini C. (Eds.), 2015. Lista Rossa delle farfalle italiane - Ropaloceri. Comitato Italiano IUCNe Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Balletto E., Cassulo L.A. & Bonelli S., 2014. An annotated Checklist of the Italian Butterflies and Skippers (Papilionoidea, Hesperiioidea). Zootaxa 3853: 1–114.

Balletto E. & Kudrna O., 1985. Some aspects of the conservation of butterflies in Italy, with recommendations for a future strategy. Boll Soc Entomol Ital 117(1–3): 39–59.

Barataud M., 2020. Acoustic ecology of European bats. Species Identif. Stud. Their Habitats Foraging Behav. Biotope Ed. Mèze.

Bendazzi I., 2016. Sulla conservazione delle popolazioni di *Lycaena dispar* (Haworth, 1803) negli habitat padani orientali. Quad Studi Nat Romagna 44: 87–92.

Bernini F., Bonini L., Ferri V., Gentilli A., Razzetti E. & Scali S. (Eds.), 2004. Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Lombardia, Monografie di Pianura. Provincia di Cremona, Cremona.

Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A. & Mustoe S.H., 2000. Bird Census Techniques. Academic Press, London.

Bogliani G., Agapito Ludovici A., Arduino S., Brambilla M., Casale F., Crovetto G.M., Falco R., Siccardi P. & Trivellini G., 2007. Aree prioritarie per la biodiversità nella Pianura Padana lombarda. Fondazione Lombardia per l'Ambiente e Regione Lombardia, Milano.

Bogliani G., Bergero V., Brambilla M., Casale F., Crovetto G.M., Falco R. & Siccardi P., 2009. Rete Ecologica Regionale. Fondazione Lombardia per l'Ambiente e Regione Lombardia, Milano.

Bonato L., Bonelli S., Balletto E., Rovelli V., Bologna M.A. & Zappaoli M., 2016. *Lycaena dispar* (Haworth, 1803) (Licena delle paludi)Stoch F. & Genovesi P. (Eds.), Manuali per Il Monitoraggio Di Specie e Habitat Di Interesse Comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: Specie Animali, Serie Manuali e Linee Guida. ISPRA, pp. 94–95.

Bonato L., Uliana M. & Beretta S., 2014. Fafalle del Veneto. Atlante distributivo. Regione Veneto, Fondazione Musei Civici di Venezia.

Bonelli S., Cerrato C., Loglisci N. & Balletto E., 2011. Population extinctions in the Italian diurnal lepidoptera: an analysis of possible causes. J. Insect Conserv. 15: 879–890.

Casale F., 2016. I rapaci notturni del Parco lombardo della Valle del Ticino. Parco lombardo della Valle del Ticino : Fondazione Lombardia per l'ambiente, S.l.

Casale F. & Brambilla M., 2009. Averla piccola: ecologia e conservazione. Fondazione Lombardia per l'Ambiente e Regione Lombardia, Milano.

Corezzola S., Ferretti G. & Hardersen S., 2018. Life IP Gestire 2020 (LIFE14 IPE/IT/000018) "Nature Integrated Management to 2020 - GESTIRE 2020". Deliverable Monitoraggio. Lepidotteri.

Cucco M., Alessandria G., Bissacco M., Carpegna F., Fasola M., Gagliardi A., Gola L., Volponi S. & Pellegrino I., 2021. The spreading of the invasive sacred ibis in Italy. Sci. Rep. 11: 86.

Dufresnes C., Mazepa G., Rodrigues N., Brelsford A., Litvinchuk S.N., Sermier R., Lavanchy G., Betto-Colliard C., Blaser O., Borzée A., Cavoto E., Fabre G., Ghali K., Grossen C., Horn A., Leuenberger J., Phillips B.C., Saunders P.A., Savary R., Maddalena T., Stöck M., Dubey S., Canestrelli D. & Jeffries D.L., 2018. Genomic Evidence for Cryptic Speciation in Tree Frogs From the Apennine Peninsula, With Description of Hyla perrini sp. nov. Front. Ecol. Evol. 6.

Fattorini S., 2022. Odonate Diversity Patterns in Italy Disclose Intricate Colonization Pathways. Biology 11: 886.

Fraser E.E., Silvis A., Brigham R.M. & Czenze Z.J. (Eds.), 2020. Bat Echolocation Research. A handbook for planning and conducting acoustic studies, 2nd ed. Bat Conser vation International, Austin, Texas, USA.

Furlanetto D. (Ed.), 2002. Atlante della biodiversità nel Parco Ticino. Volume 1. Elenchi sistematici. Consorzio Parco Lombardo dell Valle del Ticino.

Furness R.W. & Greenwood J.J.D., 2013. Birds as Monitors of Environmental Change. Springer Science & Business Media.

Giordano V., Lazzarini M., Bontardelli L. & Bogliani G., 2006. Conservazione degli ontaneti nei SIC della Lomellina. LIFE 03 NAT/IT000109. Monitoraggio degli effetti degli interventi sulla fauna. Amministrazione Provinciale di Pavia.

Girardello M., Griggio M., Whittingham M.J. & Rushton S.P., 2009. Identifying important areas for butterfly conservation in Italy. Anim. Conserv. 12: 20–28.

Gregory R.D. & van Strien A., 2010. Wild bird indicators: using composite population trends of birds as measures of environmental health. Ornithol Sci 9: 3–22.

Gustin M., Nardelli R., Brichetti P., Battistoni A., Rondinini C. & Teofili C. (Eds.), 2021. Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2021. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Järvinen O. & Väisänen R.A., 1976. Finnish line transect censuses. Ornis Fenn. 53: 115–118.

Jüdes U., 1989. European Bat Research 1987Hanak V., Horacek I. & Gaisler J. (Eds.), . Charles Univ. Press, Praha, pp. 311–318.

Kindler C., Böhme W., Corti C., Gvoždík V., Jablonski D., Jandzik D., Metallinou M., Široký P. & Fritz U., 2013. Mitochondrial phylogeography, contact zones and taxonomy of grass snakes (*Natrix natrix* , *N. megalocephala*). Zool. Scr. 42: 458–472.

Lanza B. & Agnelli P., 2002. Nottola di LeislerSpagnesi M. & De Marinis A.M. (Eds.), Mammiferi d'Italia, Quad. Cons. Natura. Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica, pp. 107–109.

Lanzoni M., Milardi M., Aschonitis V., Fano E.A. & Castaldelli G., 2018. A regional fish inventory of inland waters in Northern Italy reveals the presence of fully exotic fish communities. Eur. Zool. J. 85: 1–7.

Meraner A., Venturi A., Ficetola G.F., Rossi S., Candiotto A. & Gandolfi A., 2013. Massive invasion of exotic *B arbus barbus* and introgressive hybridization with endemic *B arbus plebejus* in N orthern I taly: where, how and why? Mol. Ecol. 22: 5295–5312.

Mezzasalma M., Dall'Asta A., Loy A., Cheylan M., Lymberakis P., Zuffi M.A.L., Tomović L., Odierna G. & Guarino F.M., 2015. A sisters' story: comparative phylogeography and taxonomy of *Hierophis viridiflavus* and *H. gemonensis* (Serpentes, Colubridae). Zool. Scr. 44: 495–508.

Moyle P.B. & Nichols R.D., 1973. Ecology of some native and introduced of the Sierra Nevada foothills in central California. Copeia 3: 478–489.

Olsen K., Svenning J.-C. & Balslev H., 2022. Climate Change Is Driving Shifts in Dragonfly Species Richness across Europe via Differential Dynamics of Taxonomic and Biogeographic Groups. Diversity 14: 1066.

Padoa-Schioppa E., Baietto M., Massa R. & Bottoni L., 2006. Bird communities as bioindicators: The focal species concept in agricultural landscapes. Ecol. Indic. 6: 83–93.

Pollard E. & Yates T.J., 1994. Monitoring butterflies for ecology and conservation: the British butterfly monitoring scheme. Springer.

Ralph C.J., Sauer J.R. & Droege S., 1995. Monitoring bird populations by point counts. Pacific Southwest Research Station - USDA.

Riservato E., Fabbri R., Festi A., Grieco C., Hardersen S., Landi F., Utzeri C., Rondinini C., Battistoni A. & Teofili C. (Eds.), 2014a. Lista Rossa IUCN delle libellule italiane. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Riservato E., Festi A., Fabbri R., Grieco C, Hardersen S., La Porta G., Landi F., Siesa M.E. & Utzeri C. (Eds.), 2014b. Odonata - Atlante delle libellule italiane - preliminare. Società Italiana per lo Studio e la Conservazione delle Libellule, Edizioni Belvedere, Latina, "le scienze" (17) 224 pp.

Russo D., Ancillotto L. & Jones G., 2018. Bats are still not birds in the digital era: echolocation call variation and why it matters for bat species identification. Can. J. Zool. 96: 63–78.

Saporetti F., 2015. Abundance, phenology and geographical distribution in relation to habitat of *Tringa* species in N Italy: a summary of data from the Italian online portal www.ornitho.it. Wader Study 122: 60–70.

Scaravelli D. & Montonati S., 2004. Natrice tassellataBernini F., Bonini L., Ferri V., Gentilli A., Razzetti E. & Scali S. (Eds.), Atlante Degli Anfibi e Dei Rettili Della Lombardia, Monografie Di Pianura. Provincia di Cremona, Cremona, pp. 161–163.

Schultze N., Spitzweg C., Corti C., Delaugerre M., Di Nicola M.R., Geniez P., Lapini L., Liuzzi C., Lunghi E., Novarini N., Picariello O., Razzetti E., Sperone E., Stellati L., Vignoli L., Asztalos M., Kindler C., Vamberger M. & Fritz U., 2020. Mitochondrial ghost lineages blur phylogeography and taxonomy of Natrix helvetica and N. natrix in Italy and Corsica. Zool. Scr. 49: 395–411.

Sindaco R., Doria G., Razzetti E. & Bernini F. (Eds.), 2006. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia, Edizioni Polistampa, Firenze. ed. Societas Herpetologica Italica.

Sindaco R. & Razzetti E., 2021. An updated check-list of Italian amphibians and reptiles. Nat. Hist. Sci. 8: 35–46.

Spada M., Mazzaracca S., Molinari A. & Bologna S., 2018. Life IP Gestire 2020 (LIFE14 IPE/IT/000018) "Nature Integrated Management to 2020 - GESTIRE 2020". Deliverable Monitoraggio. Chirotteri. Istituto Oikos.

Speybroeck J., Beukema W., Dufresnes C., Fritz U., Jablonski D., Lymberakis P., Martínez-Solano I., Razzetti E., Vamberger M., Vences M., Vörös J. & Crochet P.-A., 2020. Species list of the European herpetofauna – 2020 update by the Taxonomic Committee of the Societas Europaea Herpetologica. Amphib.-Reptil. 41: 139–189.

Stewart-Oaten A. & Bence J.R., 2001. Temporal and spatial variation in environmental impact assessment. Ecol. Monogr. 71: 305–339.

Stewart-Oaten A., Murdoch W.W. & Parker K.R., 1986. Environmental Impact Assessment: "Pseudoreplication" in Time? Ecology 67: 929–940.

Toffoli R. & Rughetti M., 2017. Bat activity in rice paddies: Organic and conventional farms compared to unmanaged habitat. Agric. Ecosyst. Environ. 249: 123–129.

van Swaay C.A.M., Brereton T., Kirkland P. & Warren M.S., 2012. Manual for Butterfly Monitoring. Report VS2012.010. De Vlinderstichting/Dutch Butterfly Conservation, Butterfly Conservation UK & Butterfly Conservation Europe, Wageningen.

Yésou P., Clergeau P., Bastian S., Reeber S. & Maillard J.-F., 2017. The Sacred Ibis in Europe: ecology and management. Br. Birds 110: 197–212.

Zerunian S., 2002. Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei pesci d'acqua dolce indigeni in Italia. Edagricole - Calderini, Bologna.

Zuberogoitia I. & Campos L.F., 1998. Censusing owls in large areas: a comparison between methods. Ardeola 45: 47–53.

VEGETAZIONE

AA.VV., 2007. Interpretation Manual of European Habitats. European Commission DG Environment - Nature protection, coastal zones and tourism.

Andreis C. e Sartori F., 2011 (2006-2007) (a cura di). Vegetazione forestale della Lombardia. Inquadramento fitosociologico. Arch. Geobot. 12-13:1-2.

Banfi E., Galasso G., 2010. La flora esotica lombarda. A cura di Regione Lombardia - Sistemi verdi e paesaggio e Museo di Storia Naturale di Milano.

Blasi C. (ed.), 2010. La vegetazione d'Italia, Carta delle Serie di Vegetazione, scala 1:500.000. Palombi & Partner s.r.l. Roma.

Celesti-Grapow L., Pretto F., Carli E., Blasi C., 2010. Flora alloctona e invasiva d'Italia. Università La Sapienza Edizioni.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992. Libro rosso delle piante d'Italia. WWF e Ministero dell'Ambiente. TIPAR, Roma.

Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1997. Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia. Ass. it. per il WWF e Soc. Bot. It. Camerino.

Del Favero R., 2002 (a cura di). I tipi forestali della Lombardia. Inquadramento ecologico per la gestione dei boschi lombardi. Regione Lombardia. Cierre Edizioni.

GARDI C., 2005. Il prato stabile e la biodiversità della Pianura Padana. Università degli studi di Parma, Dip. Scienze Ambientali. Comunicazione presso Auditorium Istituto Agrario F. Bocchialini

GIACOMINI V., FENAROLI L., 1958. La flora. Conosci l'Italia vol. II. Touring Club Italiano

LAUBER K., WAGNER G., 1996. Flora Helvetica. Editions Paul Haupt, Bern

MALCEVSCHI S., BISOGNI L.G., GARIBOLDI A., 1996. Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale. Il Verde Editoriale

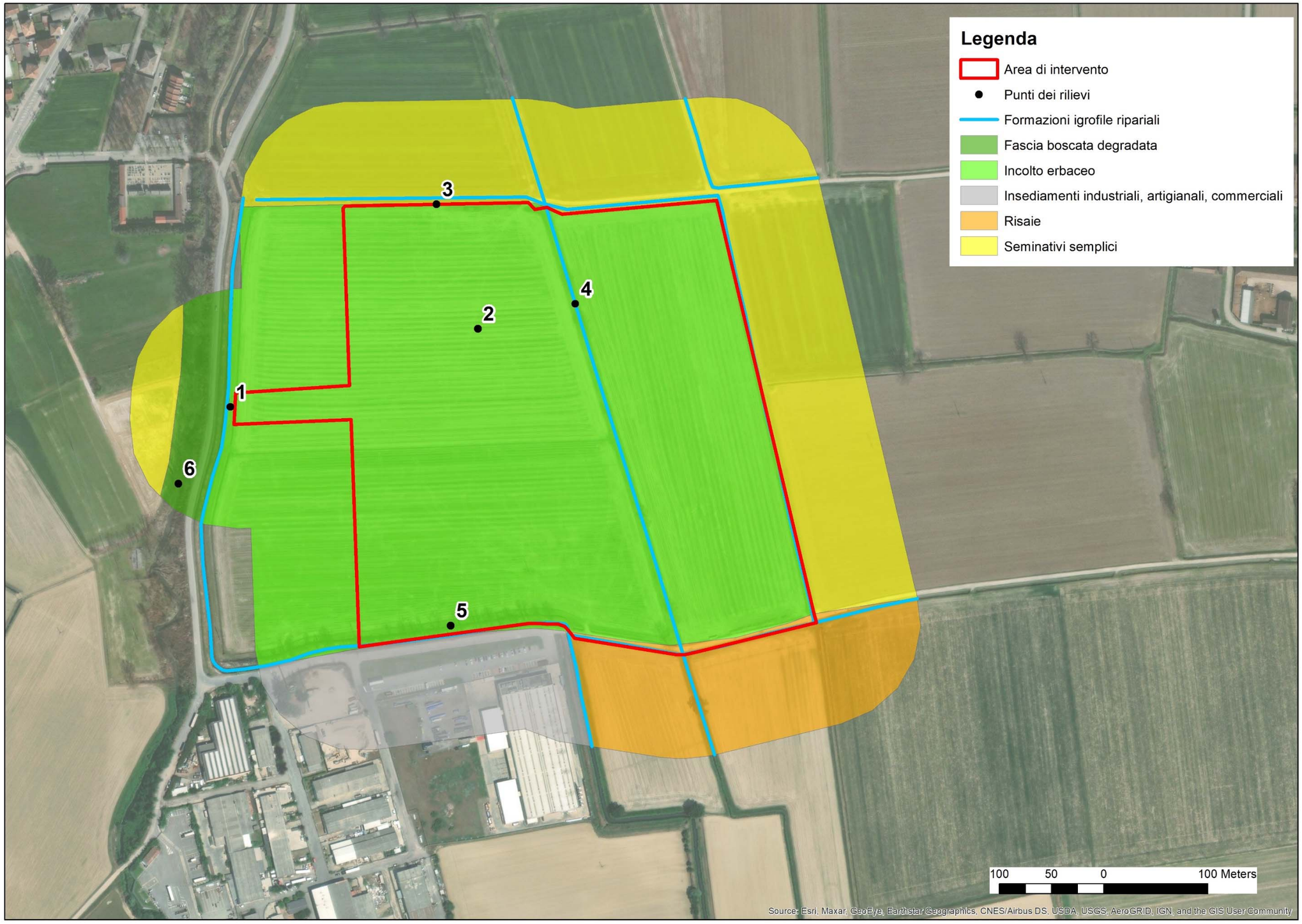
Pignatti S., 1982. Flora d'Italia. Volumi I, II, III. EdAgricole, Bologna.

Pignatti S., 1998. I boschi d'Italia. Sinecologia e biodiversità. UTET, Torino

Pirola A., 1970. Elementi di fitosociologia. CLUEB, Bologna

Pyšek et al., 2004. Alien plants in checklists and floras: towards better comunication between taxonomists and ecologists, Taxon 53(1).

Testi A., 1996. Nuovo Atlante degli Alberi d'Italia. Demetra, Verona

Tomaselli R., Balduzzi A., Filipello S., 1973. Carta Bioclimatica d'Italia. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Collana Verde n° 33.

CARTA DELLA VEGETAZIONE RILEVATA